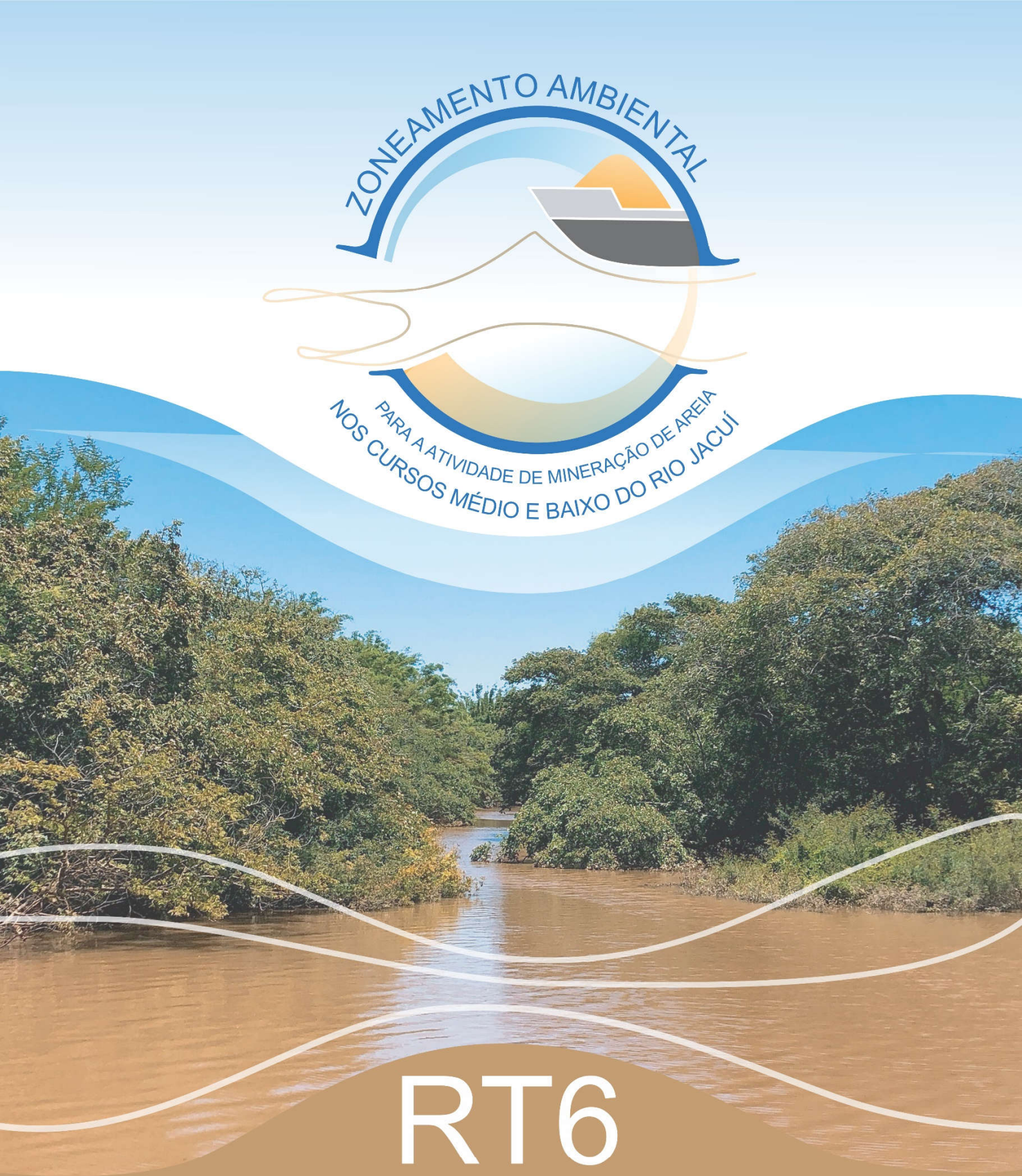
ZONEAMENTO AMBIENTAL

PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ



RT6

DIAGNÓSTICO

PRELIMINAR

REVISÃO 05

PORTO ALEGRE, 4 DE FEVEREIRO DE 2021.

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o **Relatório do Diagnóstico Preliminar** referente aos serviços de elaboração de Zoneamento Ambiental para a atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí.

O trabalho está orientado para atendimento do Termo de Referência do Processo Administrativo Eletrônico/PROA 17/0567-0001757-5.

Porto Alegre, 4 de fevereiro de 2021.

INFORMAÇÕES GERAIS

a) Identificação do Projeto

Zoneamento Ambiental - Atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí.

b) Empresa Consultora Contratada

PROFILL Engenharia e Ambiente S.A.

Avenida Iguaçu, 451 – 6º andar – Petrópolis - Porto Alegre/RS

Fone: (51) 3211-3944

E-mail: profill@profill.com.br

c) Endereço para correspondência

Avenida Iguaçu, 451 – 6º andar – Petrópolis - Porto Alegre/RS

Fone: (51) 3211-3944

E-mail: patricia@profill.com.br

d) Equipe Técnica Responsável

Nome	Formação	Registro
Mauro Jungblut	Eng. Civil, Me.	CREA 77.501
Carlos Ronei Bortoli	Eng. Civil, Me.	CREA 93.660
Patrícia Luísa Cardoso	Eng. Civil, Me.	CREA 121.079
Sidnei Agra	Eng. Civil, Me.	CREA 103149
Juliana Jucélia Tonet	Arquiteta e Urbanista	CAU A41939-7
Daniel Pereira	Biólogo, Dr.	CRBio 28427-03
Juan Anza	Biólogo, Me.	CRBio 034805-03
Willi Bruschi Junior	Biólogo, Dr.	CRBio 08459-03
Nilson Teixeira de Oliveira	Eng. Civil, Me	CREA 125.231
André Bastos	Geólogo	CREA 93.626
Rodrigo Pereira de Oliveira	Geólogo	CREA 108.040
André Luis Queiroz Araújo	Geógrafo	CREA 111.946
Guilherme Joaquim	Geógrafo	CREA 173.142
Isabel Rekowsky	Geógrafa, Me.	CREA 187.829
Nilson Lopes	Sociólogo	-
Samuel do Nascimento de Campos	Graduando do Curso de Geografia	-

e) Comissão Técnica de Acompanhamento do Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí:

Nome	Formação
Alexandre de Paula Alves	Eng. Cartógrafo
Claudia Bos Wolff	Eng. Agrônoma
Clebes Brum Pinheiro	Biólogo
Cristina Rodrigues Wenzel	Bióloga
Diego Polacchini Carrillo	Eng. Civil Hidrólogo
Érica Onzi Pastori	Cientista Social
Luciana Regina Petry Anele	Arq. Urbanista
Rafael Fernandes e Silva	Eng. Geólogo
Rafael Midugno	Geólogo
Rejane Maria Valdameri	Geógrafa
Tanice Cristina Kormann	Geógrafa

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADCP	Perfilador de Corrente Acústico Doppler (*Acoustic Doppler Current Profilers*)
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEPAC	Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil
ANM	Agência Nacional de Mineração
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APAEDJ	Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí
APP	Área de Preservação Permanente
AVA-DANs	Avaliação de Danos
CBRO	Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos
CESA	Companhia Estadual de Silos e Armazéns
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração
CGBH	Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica
CGEO/CGTIG	Coordenação de Geoprocessamento
CNPM	Conselho Nacional de Política Mineral
COBRADE	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONGAPES	Conselho Gaúcho de Aquicultura e Pesca Sustentáveis
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COPELMI	Companhia de Pesquisas e Lavras Minerais
COPESUL	Companhia Petroquímica do Sul
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
CEPED	Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
Cs	Concentrações de Sedimentos
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIOUT	Divisão de Outorga e Fiscalização dos Recursos Hídricos da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul
DISME/INMET	Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia
DMAE	Departamento de Água e Esgoto
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOU	Diário Oficial da União
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DRH	Departamento de Recursos Hídricos
DUC	Divisão de Unidades de Conservação
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
Eletrobrás	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENOS	El Niño Oscilação Sul
ETE	Estação Tratamento de Esgoto

FCP	Fundação Cultural Palmares
FEE	Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler
FESINPERS	Federação dos Sindicatos de Pescadores do Rio Grande do Sul
FIDE	Formulário de Informações sobre Desastres
FURG	Universidade Federal de Rio Grande
FZB	Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
GM	Grupamentos Mineiros
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDESE	Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
IQA	Índice de Qualidade da Água
IRGA	Instituto Rio Grandense do Arroz
ISA	Instituto Socioambiental
IVAB	Indústria por percentual de potencial poluidor
LP	Licença Prévia
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LPI	Licença Prévia de Instalação
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
METROPLAN	Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
MPF	Ministério Público Federal
NOPRED	Notificação Preliminar de Desastre
NSF	*National Sanitation Foundantion*
OD	Oxigênio Dissolvido
PCA	Plano de Controle Ambiental
PEDJ	Parque Estadual do Delta do Jacuí
PHE	Plano Hidroviário Estratégico
PIB	Produto Interno Bruto
PK	Ponto Quilométrico
PERH-RS	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
PROTEGER	Programa técnico para o gerenciamento da região metropolitana de Porto Alegre
Q	Vazão Líquida
Qsd	Descarga de Material em Suspensão Proveniente da Bacia Hidrográfica
Qsf	Descarga Sólida Transportada por Arrasto de Fundo
Qsl	Descarga de Material em Suspensão Proveniente do Leito do Rio
Qss	Descarga Sólida em Suspensão
RADAM	Projeto Radar da Amazônia

RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RGP	Registro Geral da Pesca
REBIO	Reserva Biológica
RIMA	Relatório de Impacto ambiental
RMPA	Região Metropolitana de Porto Alegre
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RTID	Relatório Técnico de Identificação e Delimitação
SAG	Sistema Aquífero Guarani
SDR	Secretaria do Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGMINE	Sistema de Informações Geográficas da Mineração
SINDUSCON-RS	Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SPH	Superintendência de Portos e Hidrovias
SUPRG	Superintendência do Porto de Rio Grande
SUREG-PA	Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM
TR	Termo de Referência
TI	Terra Indígena
TUP	Terminal de Uso Privado
UC	Unidades de Conservação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UPG	Unidade de Planejamento e Gestão
USLE	*Universal Soil Loss Equation*
UTE	Usina Termelétrica
UTM	Universal Transversa de Mercator
VAB	Valor Adicionado Bruto

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1– Estações meteorológicas selecionadas – INMET. 34
Quadro 3.2 – Estações pluviométricas selecionadas - ANA. 34
Quadro 3.3 – Precipitação total anual (acumulada). 39
Quadro 3.4 – Síntese de ocorrências entre 1991 e 2012 nos municípios que interceptam os trechos médio e baixo do Rio Jacuí. 43
Quadro 3.5 – Parâmetros analisados e respectivos métodos de análise. 67
Quadro 3.6 - Padrões de fósforo total para águas doces, segundo a Resolução CONAMA Nº 357/05. 84
Quadro 3.7 – Padrões de qualidade de águas doces segundo a Resolução CONAMA Nº 357/05 para o Nitrogênio Amoniacal. 86
Quadro 3.8 - Perfil batimétrico da seção 1. 130
Quadro 3.9 - Perfil batimétrico da seção 2, lado esquerdo. 130
Quadro 3.10 – Perfil batimétrico da seção 2, canal direito. 131
Quadro 3.11 – Perfil batimétrico da seção 3. 131
Quadro 3.12 – Perfil batimétrico da seção 4, canal esquerdo. 132
Quadro 3.13 – Perfil batimétrico da seção 4, canal direito. 132
Quadro 3.14 – Perfil batimétrico da seção 5, lado esquerdo. 133
Quadro 3.15 – Perfil batimétrico da seção 5, lado direito 133
Quadro 3.16 – Perfil batimétrico da seção 6. 134
Quadro 3.17 – Perfil batimétrico da seção 7. 134
Quadro 3.18 – Perfil batimétrico da seção 8. 135
Quadro 3.19 – Perfil batimétrico da seção 9. 135
Quadro 3.20 – Perfil batimétrico da seção 10. 136
Quadro 3.21 – Perfil batimétrico da seção 11. 136
Quadro 3.22 – Perfil batimétrico da seção 12, lado esquerdo 137
Quadro 3.23 – Perfil batimétrico da seção 12, lado direito 137
Quadro 3.24 – Perfil batimétrico da seção 13 138
Quadro 3.25 – Perfil batimétrico da seção 14 138
Quadro 3.26 – Perfil batimétrico da seção 15. 139
Quadro 3.27 – Perfil batimétrico da seção 16. 139
Quadro 3.28 – Perfil batimétrico da seção 17. 140
Quadro 3.29 – Perfil batimétrico da seção 18. 140
Quadro 3.30 – Perfil batimétrico da seção 19. 141
Quadro 3.31 – Perfil batimétrico da seção 20. 141
Quadro 3.32 – Perfil batimétrico da seção 21. 142
Quadro 3.33 – Perfil batimétrico da seção 22. 142
Quadro 3.34 – Perfil batimétrico da seção 23. 143
Quadro 3.35 – Perfil batimétrico da seção 24. 143
Quadro 3.36 – Perfil batimétrico da seção 25. 144
Quadro 4.1 – Lista das espécies da fauna terrestre registradas através do levantamento de dados secundários e definidas como aquáticas/semiaquáticas para o presente estudo. 333
Quadro 4.2 – Lista das espécies de anfíbios registradas para a área de estudo através do levantamento de dados secundários, incluindo ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, além da relação de referências bibliográficas que originaram cada registro. 335
Quadro 4.3 – Lista das espécies de répteis registradas para a área de estudo através do levantamento de dados secundários, incluindo ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, além da relação de referências bibliográficas que originaram cada registro. 338
Quadro 4.4 – Lista das espécies de aves registradas para a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí através do levantamento de dados secundários, com ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, referências bibliográficas que originaram cada registro e destaque para espécies de hábitos florestais ou aquáticos. 342
Quadro 4.5 – Lista das espécies de aves registradas para a área de estudo e ameaçadas de extinção em ao menos um dos níveis: estadual (RS), nacional (BR) e global (GL). 349

Quadro 4.6 – Lista das espécies de mamíferos registradas para a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí através do levantamento de dados secundários, com ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, referências bibliográficas que originaram cada registro, grau de ameaça de extinção em níveis estadual (RS), nacional (BR), global (GL), e hábito “florestal” (FL) e “Semiaquático (SM)”..... 351
Quadro 4.7 – Lista das espécies de mamíferos registradas para a área de estudo e ameaçadas de extinção em ao menos um dos níveis: estadual (RS), nacional (BR) e global (GL)..... 356
Quadro 4.8 – Lista dos pontos de vistoria (PV) avaliados no rio Jacuí. 360
Quadro 4.9 – Resultados da avaliação por vistorias de pontos de interesse para fauna terrestre. ... 362
Quadro 4.10 – Exemplos de ambientes mapeados como relevantes para a ictiofauna no rio Jacuí. 519
Quadro 4.11 –Lista dos pontos de amostragem (PA) da ictiofauna estabelecidos no rio Jacuí. 525
Quadro4.12 – Lista dos pontos de amostragem da ictiofauna estabelecidos no rio Jacuí, incluindo artes de pesca e esforço amostral aplicado nas três campanhas realizadas. 528
Quadro 4.13 - Lista das espécies de peixes registradas para a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí através do levantamento de dados secundários, com ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, referências bibliográficas que originaram cada registro e grau de ameaça de extinção em níveis estadual (RS), nacional (BR) e global (GL)..... 533
Quadro 4.14 – Lista das espécies de peixes capturadas durante as amostragens na área de estudo, incluindo abundância absoluta (AA), abundância relativa (AR), graus de ameaça de extinção, espécies migratórias (Mig – apenas as reconhecidas como grandes e médias migratórias nativas da bacia hidrográfica), endêmicas (end), exóticas (Exot) e de importância comercial (Imp). 548
Quadro 4.15 - Lista das espécies exóticas registradas durante o levantamento de dados secundários. 558
Quadro 4.16 - Lista das espécies de peixes potamódromas de longas, médias e curtas distâncias de acordo com Luz-Agostinho e colaboradores (2010) e no Plano de Bacia do Baixo Jacuí..... 562
Quadro 4.17 - Lista das espécies registradas para a área de estudo e ameaçadas de extinção em ao menos um dos níveis: estadual (RS), nacional (BR) e global (GL). 563
Quadro 4.18 – Relação de pontos de amostragem da ictiofauna, tipo de ambiente, número de indivíduos capturados, riqueza específica e observações..... 568
Quadro 5.1 - Disposição dos municípios conforme os subtrechos – margem esquerda. 573
Quadro 5.2 - Disposição dos municípios conforme os subtrechos – margem direita..... 573
Quadro 5.3 - Processo de criação dos municípios em estudo e etnias..... 576
Quadro 5.4 - Produto Interno Bruto (PIB), participação no estado e PIB *per capita* - 2016. 578
Quadro 5.5 - Percentual de participação no Valor Adicionado Bruto a Preços Básicos (VAB), por setores de atividade econômica – 2016..... 579
Quadro 5.6 - Área plantada (em hectares) das principais atividades agrícolas (lavoura temporária), além do total plantado nos municípios em estudo – 2018..... 581
Quadro 5.7 - Área destinada à colheita (em hectares) das principais atividades agrícolas (lavoura permanente), além do total destinado à colheita nos municípios em estudo – 2018..... 582
Quadro 5.8 - Principais rebanhos (cabeças) por tipo nos municípios em estudo – 2018. 582
Quadro 5.9 - Emprego formal no setor secundário – 2017..... 583
Quadro 5.10 - Emprego formal no setor terciário – 2017. 584
Quadro 5.11 - Classes de rendimento nominal mensal das pessoas economicamente ativas ocupadas nos municípios em estudo – 2010..... 586
Quadro 5.12 – Síntese dos questionamentos utilizados..... 601
Quadro 5.13 – População residente nos municípios em estudo e Rio Grande do Sul (segundo situação de domicílio e gênero) - 2010. 604
Quadro 5.14 – Taxa de crescimento anual da população urbana, rural e total nos municípios em estudo e Rio Grande do Sul – 1991, 2000 e 2010..... 605
Quadro 5.15 – Resumo das Informações básicas dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010..... 606
Quadro 5.16 – População atendida, quantidade de ligações ativas e extensão da rede de abastecimento de água – 2017..... 623
Quadro 5.17 – Forma de abastecimento de água nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010..... 624
Quadro 5.18 – População atendida e extensão da rede de esgotos – 2017..... 624

Quadro 5.19 – Esgotamento Sanitário nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010. 625
Quadro 5.20 – Frequência da coleta de resíduos e percentual de atendimento da população – 2017. 626
Quadro 5.21 – Destino do lixo nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010. 626
Quadro 5.22 – Existência de energia elétrica nos domicílios presentes nos municípios em estudo - 2010. 628
Quadro 5.23 –Existência de energia elétrica nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010. 628
Quadro 5.24 – Instituições atuantes na área de estudo. 629
Quadro 5.25 – Síntese dos questionamentos utilizados. 630
Quadro 5.26 - Principais características da Hidrovia rio Jacuí. 636
Quadro 5.27 - Características técnicas principais das Barragens Eclusas localizadas na Hidrovia Rio Jacuí. 637
Quadro 5.28 - Travessia hidroviária intermunicipal efetuada no rio Jacuí. 640
Quadro 5.29 - Travessia hidroviária municipal efetuada no rio Jacuí. 640
Quadro 5.30 - Portos e terminais na Hidrovia Rio Jacuí inseridos na bacia hidrográfica do Baixo Jacuí. 641
Quadro 5.31 - Empreendimentos do setor de recreação e lazer nos municípios interceptados pelos cursos médio e baixo do rio Jacuí - balneários. 644
Quadro 5.32 - Empreendimentos do setor de recreação e lazer nos municípios interceptados pelos cursos médio e baixo do rio Jacuí - campings e áreas de lazer. 644
Quadro 5.33 - Colônia de pescadores em municípios que interceptam o rio Jacuí. 654
Quadro 5.34 – Síntese dos questionamentos utilizados. 659
Quadro 5.35 - Captações junto ao rio Jacuí. 668
Quadro 5.36 - Captações de água para consumo humano. 670
Quadro 5.37- Unidades de Conservação identificadas. 734
Quadro 5.38 – Categorias de uso e ocupação do solo na bacia do Baixo Jacuí. (Fonte: FZB, 2018)743

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1- Seções monitoradas e suas respectivas larguras da seção transversal. 59
Tabela 3.2– Parâmetros morfométricos para as bacias hidrográficas do rio Jacuí. 63
Tabela 3.3– Resultados das campanhas de diagnóstico realizadas em 2019. 78
Tabela 3.4– Coordenadas geodésicas (SIRGAS, 2000) para o centro das seções de referência. 125
Tabela 3.5– Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS - S1 a PTS - S10. 127
Tabela 3.6– Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS- S11 a PTS- S19. 128
Tabela 3.7 – Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS- S20 a PTS-S23. 129
Tabela 3.8 – Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS- S24 a PTS- S25. 129
Tabela 3.9 – Dados da descarga sólida de arrasto para as seções S1 a S25 178
Tabela 3.10 – Resumo dos resultados do monitoramento da vazão, concentração desedimentos em suspensão e sedimentos em arraste para as 25 seções monitoradas. 179
Tabela 3.11 – Coordenadas geográficas decimais dos pontos registrados na primeira campanha da caracterização da fisiologia da paisagem. 195
Tabela 3.12 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho C 2. 204
Tabela 3.13 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho C 1. 226
Tabela 3.14 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho B. 254
Tabela 3.15 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho A. 292
Tabela 3-16 – Espessura de sedimentos arenosos obtidas nas sondagens SPT realizadas nas seções de referência. 306

Tabela 4.1– Classificação dos trechos do rio Jacuí com base na geologia e geomorfologia. O regime de fluxo em cada classe pode ser predominante lótico ou lêntico dependendo das eclusas ou da influência do Guaíba. A delimitação destes trechos ainda não foi avaliada por modelagem. 371
Tabela 4.2 – Alguns mesohabitats do Baixo rio Jacuí visualizados mediante imagens do Google Earth de acordo com a terminologia de MORING (2014) modificado de Platania (1993). 374
Tabela 4.3– Classificação dos trechos do rio Jacuí com base na geologia e geomorfologia. O regime de fluxo em cada classe pode ser predominante lótico ou lêntico dependendo das eclusas ou da influência do Guaíba. 376
Tabela 4.4– Habitats amostrados no rio Jacuí. 376
Tabela 4.5– Atributos considerados na qualificação dos mesohabitats. 383
Tabela 4.6– Métricas selecionadas para a avaliação da estrutura das comunidades amostradas. .. 387
Tabela 4.7– Escores de relativos a tolerância de taxa à poluição, para cálculo do índice biótico de famílias (IBF) de Hilsenhoff, adaptado de Strieder *et al.* (2006). 388
Tabela 4.8– Intervalo de valores do índice biótico de famílias (IBF) de Hilsenhoff e as respectivas classes de qualidade. 388
Tabela 4.9– Escores de relativos sensibilidade de taxa à poluição, para cálculo do índice biótico (Biological Monitoring Working Party), denominado BMWP. Os escores utilizados seguem o Instituto Ambiental do Paraná (IAP*). 389
Tabela 4.10– Intervalo de valores do índice biótico (Biological Monitoring Working Party), denominado BMWP e as respectivas classes de qualidade, de acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP*) 390
Tabela 4.11– Intervalo de valores do índice biótico (Biological Monitoring Working Party), denominado BMWP e as respectivas classes de qualidade,de acordo com Silva et al (2016). 390
Tabela 4.12– Composição de espécies de algas epifíticas em mesohabitats com presença de macrófitas. Campanha 1 (abril de 2019). Eichhornia azurea (Ea), arbórea (arb), macrófita emergente não identificada (eNI). 400
Tabela 4.13– Composição de espécies de algas epifíticas em mesohabitats com presença da macrófita *Eichhornia azurea*, água-pé de baraço. *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), ilha vegetada (IV). Campanha 1 (dezembro de 2019). 405
Tabela 4.14– Composição de espécies de algas epipélicas em mesohabitats com presença de substrato rochoso. 406
Tabela 4.15– Composição de espécies de algas epipélicas em mesohabitats com presença de substrato rochoso. 408
Tabela 4.16 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de Van Dorn na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 1 (abril de 2019). 412
Tabela 4.17 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de Van Dorn na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 1 (dezembro de 2019). 418
Tabela 4.18 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 1 (abril de 2019). 431
Tabela 4.19 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 2 (dezembro de 2019). 433
Tabela 4.20 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas de superfície por filtração - fil (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de Van Dorn na superfície (s), meio (m) e fundo (f), nas margens esquerda (E), direita (D) e centro (C). Devido ao grande número de amostras, nesta tabela foram discriminadas apenas as amostras que tiveram registros de organismos. 439
Tabela 4.21 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas a montante e jusante da draga 2 em operação, por filtração (SF) na superfície (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F) (ind.mL^{-1}). *dados utilizados para comparação de métricas de abundância, riqueza e diversidade por meio de permutações. 441
Tabela 4.22 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos fitoplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; $p<0,05$), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 1 446

Tabela 4.23 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos fitoplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; p<0,05), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 2. 446
Tabela 4.24 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas a montante e jusante da draga 1 em operação, por filtração (SF) na superfície (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F) (ind.mL^{-1}). *dados utilizados para comparação de métricas de abundância, riqueza e diversidade por meio de permutações. Margem direita (MD), esquerda (ME) e ponto central à draga (CDR). **organismos ausentes em CRD a jusante. Amostras com densidade nulas não foram consideradas nesta tabela. 447
Tabela 4.25 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas a montante e jusante da draga 2 em operação, por filtração (SF) na superfície (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F) (ind.mL^{-1}). *dados utilizados para comparação de métricas de abundância, riqueza e diversidade por meio de permutações. 447
Tabela 4.26 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos zooplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; p<0,05), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 1. 449
Tabela 4.27 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos zooplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; p<0,05), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 2. 449
Tabela 4.28 – Composição de taxa de macroinvertebrados bentônicos nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. *realizada após vários meses de chuvas intensas, com extravasamento da calha e elevada conectividade entre habitats. Não determinado (ND). 450
Tabela 4.29 – Qualidade de Habitat e valores de pH, nos mesohabitats amostrados, curso médio e inferior do rio Jacuí. Faixa de vegetação (V), ocupações humanas (OH), Sedimento (S), Detritos no sedimento (DS), largura do canal ou leito menor (LM) (Campanha 1, abril de 2019). 472
Tabela 4.30 – Qualidade de Habitat e valores de pH, nos mesohabitats amostrados, nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Faixa de vegetação (V), ocupações humanas (OH), Sedimento (S), Detritos no sedimento (DS), largura do canal ou leito menor (LM) (Campanha 2, dezembro de 2019). 473
Sete espécies de moluscosbivalves nativos escavadores foram registradas nos mesohabitats amostrados (Tabela 4.31) nos trechos meandrante (Figura 4.78, Figura 4.79, Figura 4.80), anastomosado (Figura 4.81), retilíneo (Figura 4.82) e entrelaçado (Figura 4.83), predominando em ambientes laterais, associados a planície de inundação:*Diplodon deceptus*, *Diplodon hildae*, *Diplodon bethae*, *Diplodon* sp.(Figura 4.63), *Eupera klappenbachi*, *Pisidium sterkianum* e *Pisidium* sp. *Pisidium* sp. pode corresponder a *Pisidium sterkianum*, uma vez que os espécimes examinados eram muito jovens. A única espécie registrada em ambiente *Run* foram *Pisidium sterkianum* no trecho retilíneo (Tabela 4.32). 487
Tabela 4.32 – Bivalves escavadores nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 e 2. **Eupera klappenbachi* foi registrada na comunidade bentônica associada ao pacote sedimentar, mas também integra a fauna epifítica, associada às macrófitas (Mansur *et al.*, 1988).. 492
Figura 4.87– Modelo conceitual simplificado da zonação transversal e vertical da calha principal do rio Jacuí, indicando grupos dominantes das comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e bentônica, com base nos dados primários e secundários.Tabela 4.33 – Síntese de padrões espaciais, quanto a zonação longitudinal e transversal de comunidades aquáticas e características de habitat, de rios da América do Sul e o rio Jacuí, referente aos dados pretéritos e dados do presente estudo. 500

LISTA DE MAPAS

Mapa 2.1 – Localização da área de estudo interceptada pelos trechos médio e baixo do Rio Jacuí.. 31
Mapa 3.1 –Isotermas de Temperatura Média Anual. 38
Mapa 3.2 –Mapa de Isolinhas de Precipitação Média Anual. 40
Mapa 3.3 – Localização das bacias contribuintes do rio Jacuí: bacias do média e baixo Jacuí, Vacacaí-mirim, Pardo e Taquari, com indicação dos principais formadores. 50
Mapa 3.4 – Hidrografia das bacias contribuintes do rio Jacuí, com indicação dos principais formadores. 53
Mapa 3.5 – Mapa hipsométrico das bacias contribuintes do rio Jacuí, com indicação dos formadores. 57
Mapa 3.6 – Hidrografia do Baixo Jacuí, com base nos dados da FEPAM (2019), indicando as seções monitoradas. 60
Mapa 3.7 – Localização dos pontos de amostragem de qualidade das águas superficiais. 69
Mapa 3.8 – Campanha de amostragem de água superficial - Vazão de cheia - Parâmetro: DBO 110
Mapa 3.9 – Campanha de amostragem de água superficial - Vazão de estiagem - Parâmetro: DBO 111
Mapa 3.10 – Campanha de amostragem de água superficial - Vazão de cheia - Parâmetro: Coliformes termotolerantes 112
Mapa 3.11 – Campanha de amostragem de água superficial - Vazão de estiagem - Parâmetro: Coliformes termotolerantes 113
Mapa 3.12 – Campanha de amostragem de água superficial - Vazão de cheia - Parâmetro: Turbidez 114
Mapa 3.13 – Campanha de amostragem de água superficial - Vazão de estiagem - Parâmetro: Turbidez. 115
Mapa 3.14- Localização das seções monitoradas com dados de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste. Campanha de Outubro 2019 117
Mapa 3.15 – Localização dos pontos de controle do levantamento de campo e caracterização da fisiologia da paisagem. 198
Mapa 4.1 – Pontos de vistoria da fauna terrestre. 357
Mapa 4.2 – Ambientes importantes para a ictiofauna. 521
Mapa 5.1 - Usos da água nas áreas nos cursos médio e baixo do rio Jacuí. 639
Mapa 5.2 - Locais com maior potencial de presença de pescadores. 661
Mapa 5.3 - Mapa de uso e ocupação do solo. 693
Mapa 5.4 – Áreas legalmente protegidas na área de estudo. 733
Mapa 5.5- Unidades de Conservação na área de estudo. 736

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 29
2 ÁREA DE ESTUDO 30
3 MEIO FÍSICO 32
3.1 CLIMA 32
3.1.1 Introdução 32
3.1.2 Caracterização climática regional 32
3.1.3 Metodologia 33
3.1.4 Resultados 35
3.1.4.1 Temperatura 36
3.1.4.2 Precipitação 39
3.1.4.3 Umidade Relativa do ar 41
3.1.4.4 Insolação 41
3.1.4.5 Velocidade e direção dos ventos 42
3.1.4.6 Eventos extremos 43
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA 48
3.2.1 Introdução 48
3.2.2 Bacia hidrográfica 48
3.2.3 Canais e suas propriedades 51
3.2.4 Evolução dos cursos de água 55
3.2.5 Erosão dos solos 58
3.2.6 Leito dos rios 58
3.2.7 Deformações da seção transversal 61
3.2.7.1 Parâmetros morfométricos referentes à análise da rede hidrográfica da Região Hidrográfica do Lago Guaíba 63
3.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS 67
3.3.1 Metodologia de Análise 67
3.3.2 Resultados 77
3.3.2.1 DBO 80
3.3.2.2 DQO 81
3.3.2.3 Fósforo total, Fosfato (como P) e Ortofosfato (solúvel) 83
3.3.2.4 Série Nitrogenada 86
3.3.2.4.1 Nitrato 86
3.3.2.4.2 Nitrito (como N) 86
3.3.2.4.3 Nitrogênio amoniacal 86
3.3.2.4.4 Nitrogênio orgânico 87
3.3.2.4.5 Nitrogênio total Kjeldahl (NTK) 87
3.3.2.5 Coliformes termotolerantes 88
3.3.2.6 Cor 90
3.3.2.7 Turbidez 92
3.3.2.8 Condutividade 93
3.3.2.9 Sólidos totais 95
3.3.2.10 Alumínio dissolvido 96

3.3.2.11 Ferro dissolvido ... 98
3.3.2.12 Manganês total ... 100
3.3.2.13 Cádmio total ... 102
3.3.2.14 Cobre dissolvido ... 102
3.3.2.15 Cobalto total ... 102
3.3.2.16 Chumbo total ... 102
3.3.2.17 Cromo total ... 103
3.3.2.18 Níquel total ... 103
3.3.2.19 Mercúrio total ... 104
3.3.2.20 Zinco total ... 104
3.3.2.21 Sulfeto ... 106
3.3.2.22 Surfactantes (como LAS) ... 106
3.3.2.23 Índice de Fenóis ... 107
3.3.2.24 Síntese das Campanhas 1 e 2 ... 107
3.4 MEDIÇÃO DE VAZÃO, SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO E SEDIMENTOS EM ARRASTE: 2ª CAMPANHA ... 116
3.4.1 Introdução ... 116
3.4.2 Objetivo ... 118
3.4.3 Monitoramento hidrossedimentológico em bacias hidrográficas ... 118
3.4.3.1 Medição de Vazão ... 118
3.4.3.1.1 Medição com molinete hidrométrico ... 118
3.4.3.1.2 Método acústico ... 119
3.4.3.2 Transporte de sedimentos em suspensão ... 120
3.4.3.3 Transporte de sedimentos por arraste ... 121
3.4.3.4 Medição dos dados de cota ... 122
3.4.4 Seções de referência monitoradas e equipamentos utilizados ... 123
3.4.4.1 Procedimentos de campo ... 125
3.4.5 Resultados ... 127
3.4.5.1 Acompanhamento dos dados de cota e da vazão ... 127
3.4.5.2 Perfis com respectivo nível para as seções monitoradas ... 129
- Seção 1 ... 130
- Seção 2, lado esquerdo ... 130
- Seção 2, lado direito ... 131
- Seção 3 ... 131
- Seção 4, lado esquerdo ... 132
- Seção 4, lado direito ... 132
- Seção 5, lado esquerdo ... 133
- Seção 5, lado direito ... 133
- Seção 6 ... 134
- Seção 7 ... 134
- Seção 08 ... 135

- Seção 9 135
- Seção 10 136
- Seção 11 136
- Seção 12, lado esquerdo 137
- Seção 12, lado direito 137
- Seção 13 138
- Seção 14 138
- Seção 15 139
- Seção 16 139
- Seção 17 140
- Seção 18 140
- Seção 19 141
- Seção 20 141
- Seção 21 142
- Seção 22 142
- Seção 23 143
- Seção 24 143
- Seção 25 144

3.4.5.3 Acompanhamento da concentração de sedimentos em suspensão 144
3.4.5.3.1 PTS-S1 145
3.4.5.3.2 PTS-S2 (ME) 147
3.4.5.3.3 PTS-S2 (MD) 149
3.4.5.3.4 PTS-S3 150
3.4.5.3.5 PTS-S4 (ME) 151
3.4.5.3.6 PTS-S4 (MD) 152
3.4.5.3.7 PTS-S5 (ME) 153
3.4.5.3.8 PTS-S5 (MD) 154
3.4.5.3.9 PTS-S6 155
3.4.5.3.10 PTS-S7 156
3.4.5.3.11 PTS-S8 157
3.4.5.3.12 PTS-S9 158
3.4.5.3.13 PTS-S10 159
3.4.5.3.14 PTS-S11 160
3.4.5.3.15 PTS-S12ME 161
3.4.5.3.16 PTS-S12MD 162
3.4.5.3.17 PTS-S13 163
3.4.5.3.18 PTS-S14 164
3.4.5.3.19 PTS-S15 165
3.4.5.3.20 PTS-S16 166
3.4.5.3.21 PTS-S17 167

3.4.5.3.22 PTS-S18 ... 168
3.4.5.3.23 PTS-S19 ... 169
3.4.5.3.24 PTS-S20 ... 170
3.4.5.3.25 PTS-S21 ... 171
3.4.5.3.26 PTS-S22 ... 172
3.4.5.3.27 PTS-S23 ... 173
3.4.5.3.28 PTS-S24 ... 174
3.4.5.3.29 PTS-S25 ... 176
3.4.5.4 Acompanhamento da concentração de sedimentos em arraste ... 177
3.4.6 Síntese dos resultados ... 179
3.5 FISIOLOGIA DA PAISAGEM ... 181
3.5.1 Considerações iniciais ... 181
3.5.2 Geomorfologia fluvial ... 184
3.5.2.1 Método e logística ... 190
3.5.2.2 Subtrecho C 2 ... 199
3.5.2.2.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos e Fluviais ... 202
3.5.2.2.1.1 Perfil Geológico da Seção de Referência 25 ... 215
3.5.2.2.1.2 Perfil Geológico da Seção de Referência 24 ... 217
3.5.2.2.2 Condicionantes Antrópicos ... 219
3.5.2.3 Subtrecho C 1 ... 223
3.5.2.3.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos, Fluviais e Antrópicos ... 225
3.5.2.3.1.1 Perfil geológico da Seção de Referência 23 ... 243
3.5.2.3.1.2 Perfil geológico da Seção de Referência 22 ... 245
3.5.2.3.1.3 Perfil geológico da Seção de Referência 21 ... 247
3.5.2.3.1.4 Perfil geológico da Seção de Referência 20 ... 249
3.5.2.4 Subtrecho B ... 251
3.5.2.4.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos, Fluviais e Antrópicos ... 252
3.5.2.4.1.1 Perfil geológico da Seção de Referência 19 ... 267
3.5.2.4.1.2 Perfil geológico da Seção de Referência 18 ... 269
3.5.2.4.1.3 Perfil geológico da Seção de Referência 17 ... 271
3.5.2.4.1.4 Perfil geológico da Seção de Referência 16 ... 273
3.5.2.4.1.5 Perfil geológico da Seção de Referência 15 ... 275
3.5.2.4.1.6 Perfil geológico da Seção de Referência 14 ... 277
3.5.2.4.1.7 Perfil geológico da Seção de Referência 13 ... 279
3.5.2.4.1.8 Perfil geológico da Seção de Referência 12B ... 281
3.5.2.4.1.9 Perfil geológico da Seção de Referência 12A ... 283
3.5.2.4.1.10 Perfil geológico da Seção de Referência 11 ... 285
3.5.2.5 Subtrecho A ... 287
3.5.2.5.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos, Fluviais e Antrópicos ... 290
3.5.2.5.1.1 Perfil geológico da Seção de Referência 10 ... 306
3.5.2.5.1.2 Perfil geológico da Seção de Referência 09 ... 309
3.5.2.5.1.3 Perfil geológico da Seção de Referência 08 ... 311

3.5.2.5.1.4 Perfil geológico da Seção de Referência 07 313
3.5.2.5.1.5 Perfil geológico da Seção de Referência 06 315
3.5.2.5.1.6 Perfil geológico da Seção de Referência 05 317
3.5.2.5.1.7 Perfil geológico da Seção de Referência 04 319
3.5.2.5.1.8 Perfil geológico da Seção de Referência 03 321
3.5.2.5.1.9 Perfil geológico da Seção de Referência 02 323
3.5.2.5.1.10 Perfil geológico da Seção de Referência 01 325
3.6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES DO MEIO FÍSICO 327
4 MEIO BIÓTICO 329
4.1 ECOSSISTEMA TERRESTRE E DE TRANSIÇÃO (FAUNA) 329
4.1.1 Metodologia 329
4.1.2 Resultados 332
4.1.2.1 Revisão bibliográfica 335
4.1.2.1.1 Anfíbios 335
4.1.2.1.2 Répteis 338
4.1.2.1.3 Aves 340
4.1.2.1.4 Mamíferos 349
4.1.2.2 Vistorias técnicas 356
4.2 ECOSSISTEMA AQUÁTICO E DE TRANSIÇÃO 369
4.2.1 Limnologia: macroinvertebrados bentônicos, plâncton e perifiton 370
4.2.1.1 Objetivos 370
4.2.1.1.1 Geral 370
4.2.1.1.2 Específicos 370
4.2.1.2 Questões 370
4.2.1.3 Material e Métodos 371
4.2.1.3.1 Área de Estudo 371
4.2.1.3.2 Amostragem 379
4.2.1.3.2.1 Perifíton 379
4.2.1.3.2.2 Algas Epifíticas 379
4.2.1.3.2.3 Algas Epipélicas 380
4.2.1.3.2.4 Fitoplâncton 380
4.2.1.3.2.5 Zooplâncton 381
4.2.1.3.2.6 Macroinvertebrados aquáticos 382
4.2.1.3.2.7 Variáveis limnológicas 382
4.2.1.3.2.8 Qualidade de Habitat 383
4.2.1.3.2.9 Tratamento de dados 387
4.2.1.4 Resultados e Discussão 391
4.2.1.4.1 Limnologia: padrões espaço-temporais 392
4.2.1.4.1.1 Qualidade da Água 392
4.2.1.4.1.2 Hidrossedimentologia 395
4.2.1.4.1.3 Granulometria 397
4.2.1.4.2 Perifíton (Algas Epifíticas e Epilíticas) 398

4.2.1.4.2.1 Composição e Riqueza 398
4.2.1.4.3 Fitoplâncton 409
4.2.1.4.3.1 Riqueza, Densidade e Diversidade 409
4.2.1.4.3.2 Padrões espaciais 427
4.2.1.4.4 Zooplâncton 428
4.2.1.4.4.1 Riqueza, Densidade e Diversidade 428
4.2.1.4.4.2 Padrões espaciais 436
4.2.1.4.5 Efeitos de dragagem sobre o plâncton 437
4.2.1.4.5.1 Fitoplâncton 437
4.2.1.4.5.2 Zooplâncton 446
4.2.1.4.6 Macroinvertebrados 450
4.2.1.4.6.1 Composição, abundância, riqueza e diversidade 450
4.2.1.4.6.2 Índices bióticos *versus* qualidade de Habitat 470
4.2.1.4.6.3 Padrões espaciais: mesohabitats e trecho 482
4.2.1.4.6.4 Espécies escavadores 487
4.2.1.4.6.5 Espécies ameaçadas 493
4.2.1.4.6.6 Espécies endêmicas e raras 494
4.2.1.4.6.7 Espécies invasoras 494
4.2.1.4.7 Zonação longitudinal e transversal 495
4.2.1.4.8 Conservação de mesohabitats e de macroinvertebrados 506
4.2.1.4.9 Descritores 510
4.2.1.5 Considerações Finais 513
4.2.2 Levantamento ictiológico 515
4.2.2.1 Metodologia 515
4.2.2.1.1 Esclarecimentos iniciais 515
4.2.2.1.2 Áreas de amostragem 517
4.2.2.2 Artes de pesca e amostragem propriamente dita 526
4.2.2.2.1 Análise de dados 528
4.2.2.3 Resultados 529
4.2.2.3.1.1 Revisão bibliográfica de dados secundários 529
4.2.2.3.1.1.1 Contexto taxonômico 529
4.2.2.3.1.1.2 Contexto ictiológico e levantamento de espécies para o rio Jacuí 530
4.2.2.3.1.1.3 Reprodução 540
4.2.2.3.1.1.4 Ambientes importantes para a ictiofauna 542
4.2.2.3.2 Ambientes marginais 542
4.2.2.3.3 Foz de afluentes 545
4.2.2.3.4 Barras arenosas 545
4.2.2.3.4.1 Levantamento de dados primários (amostragens) 547
4.2.2.3.4.1.1 Curva de acumulação de espécies 558
4.2.2.3.4.1.2 Espécies exóticas 558
4.2.2.3.4.1.3 Espécies migratórias 561

4.2.2.3.4.1.4 Espécies ameaçadas de extinção 563
4.2.2.3.4.2 Análise por tipo de ambiente 566
4.3 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES DO MEIO BIÓTICO 569
5 MEIO SOCIOECONÔMICO 572
5.1 ESTRUTURA ECONÔMICA E ORGANIZAÇÃO SOCIAL 574
5.1.1 Processo de ocupação e formação territorial 574
5.1.2 Caracterização Econômica 577
5.1.2.1 Indicadores Econômicos 577
5.1.2.2 Estrutura Produtiva 580
5.1.2.3 Nível de Renda 585
5.1.3 Atividades econômicas vinculadas aos usos do rio Jacuí 586
5.1.3.1 Subtrecho C 587
5.1.3.2 Subtrecho B 590
5.1.3.3 Subtrecho A 595
5.1.3.4 Perspectivas dos proprietários de atividades econômicas em relação à atividade mineradora no Baixo Jacuí 600
5.1.4 Demografia 603
5.1.4.1 População Residente 603
5.1.4.2 Taxa de Urbanização 604
5.1.4.3 Taxa geométrica de crescimento populacional 605
5.1.4.4 Ambiente demográfico da região próxima ao rio Jacuí 606
5.1.5 Condições de Habitação 622
5.1.5.1 Abastecimento de Água 623
5.1.5.2 Esgotamento Sanitário 624
5.1.5.3 Coleta de Resíduos 626
5.1.5.4 Energia Elétrica 627
5.1.6 Caracterização da Organização Social 628
5.1.6.1 Entrevistas - lideranças sociais 629
5.1.7 Conclusões 632
5.2 USOS DA ÁGUA 634
5.2.1 Navegação interior 635
5.2.1.1 Barragens eclusas 637
5.2.1.2 Travessias hidroviárias intermunicipais 640
5.2.1.3 Portos e terminais 640
5.2.1.4 Movimentação de cargas 642
5.2.2 Balneários, Recreação e Lazer 643
5.2.3 Percepção ambiental 645
5.2.3.1 Percepção quanto à qualidade da água e gestão ambiental 645
5.2.3.2 Percepção ambiental dos entrevistados – Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí 646
5.2.3.3 Comparativo entre os resultados das pesquisas 650
5.2.4 Conclusões 651
5.3 PESCA 653

5.3.1 Aspectos legais ... 653
5.3.2 Caracterização da pesca ... 655
5.3.2.1 Espécies de interesse econômico ... 656
5.3.2.2 Importância econômica ... 657
5.3.3 Caracterização da pesca na área em estudo ... 659
5.3.3.1 Locais de pesca ... 660
5.3.3.2 Perfis de pescadores ... 662
5.3.3.3 Principais espécies ... 662
5.3.3.4 Possíveis conflitos ... 664
5.3.4 Conclusões ... 665
5.4 CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ... 668
5.4.1 Conclusões ... 670
5.5 MINERAÇÃO DE AREIA E DEMAIS ATIVIDADES DE MINERAÇÃO ... 671
5.5.1 Caracterização da mineração ... 671
5.5.1.1 Potencial mineral ... 674
5.5.1.1.1 Agregados para a construção civil – areia ... 676
5.5.1.1.2 Depósitos de areia fluvial no rio Jacuí ... 677
5.5.1.1.3 Reservas estimadas para os principais depósitos de areia na RMPA ... 679
5.5.1.2 Métodos de lavra e beneficiamento ... 680
5.5.1.3 Insumos para a construção civil na RMPA ... 684
5.5.1.4 Legislação minerária ... 685
5.5.1.5 Legislação ambiental ... 688
5.5.1.6 Atividades comércio/depósito de areia na área em estudo ... 689
5.5.1.6.1 Cachoeira do Sul ... 689
5.5.1.6.2 Rio Pardo ... 690
5.5.1.6.3 São Jerônimo ... 690
5.5.1.6.4 Charqueadas ... 690
5.5.1.6.5 Triunfo ... 690
5.5.2 Conclusões ... 691
5.6 INVENTÁRIO DE ESTRUTURAS, BALNEÁRIOS, OBRAS CIVIS E OCUPAÇÃO DAS MARGENS ... 692
5.6.1 Município de Cachoeira do Sul ... 694
5.6.1.1 Localidade/Comunidade do Passo do São Lourenço (balneário, balsa) - lat. -30,009324 long. -53,014576 - margem esquerda ... 694
5.6.1.2 Balneário Caixa d'água – Localidade do Ferreira - lat. -30,010703 long. -52,973075 - margem esquerda ... 694
5.6.1.3 Balneário Seringa - lat. -30,079325 long. -52,902111 - margem esquerda ... 695
5.6.1.4 Barragem/Eclusa/Ponte do Fandango (BR-153) (lat. -30,062956 long. -52,896549) ... 695
5.6.1.5 Área urbanizada - margem esquerda ... 696
5.6.1.5.1 Cemitério Municipal - lat. -30,053437 long. -52,889847 ... 696
5.6.1.5.2 Estrutura do exército - 3º Batalhão de Engenharia de Combate - "Batalhão Conrado Bittencourt" e 13º G A C - parte fica na área em estudo - lat. -30,052756 long. -52,899658 696

5.6.1.5.3 HCB: Hospital de Caridade e Beneficência -lat. -30,052392 long. -52,889935 696

5.6.1.5.4 Estruturas da antiga Companhia Estadual de Silos e Armazéns (Cesa) - lat. – 30,053456 long. -52,886765 697

5.6.1.5.5 Bar/comércio da Praia Velha (na Rua Moron com o rio Jacuí) - lat. -30,053725 long. -52,884202..... 697

5.6.1.5.6 Antigas estruturas da Cooperativa Agrícola Cachoeirense (CORISCAL) - lat. -30,052659 long. -52,883207 698

5.6.1.5.7 Clube de caça, pesca e tiro/Clube Náutico - lat. -30,053116 long. -52,881844 698

5.6.1.5.8 Empresa Areial Jacuí - lat. -30,052079 long. -52,881831 699

5.6.1.5.9 Empresa Bella Casa (móveis sob medida) - lat. -30,051579 long. -52,881145 699

5.6.1.5.10 Estrutura da CORSAN - lat. -30,051682 long. -52,881084..... 700

5.6.1.5.11 Empresa Areeira Esperança - lat. -30,050747 long. -52,878133 700

5.6.1.5.12 Empresa Areia Ribeiro (Ribeiro Flores e cia) - lat. -30,052040 long. -52,876057 701

5.6.1.6 Praia Nova - lat. -30,056147 long. -52,882248 – margem direita..... 701

5.6.1.7 Empresa Granol - lat. -30,010703 long. -52,973075 - margem esquerda..... 701

5.6.1.8 Porto de Cachoeira do Sul - lat. -30,052836 long. -52,848274 - margem esquerda 702

5.6.1.9 Comunidade/localidade Capão Grande - lat. -30,053167 long. -52,808878 - margem esquerda 702

5.6.2 Município de Rio Pardo 702

5.6.2.1 Barragem/Eclusa do Anel de Dom Marco - lat. -30,090305 long. -52,495059 702

5.6.2.2 Balneário Santa Vitória - lat. -29,996709 long. -52,386965 - margem direita 702

5.6.2.3 Área urbanizada - margem esquerda 703

5.6.2.3.1 Praia dos Ingazeiros – lat. -29,993857 long. -52,381208 703

5.6.2.3.2 Avenida Perimetral (na Praia dos Ingazeiros) – lat. -29,992872 long. -52,381279 703

5.6.2.3.3 Mirante na Praia dos Ingazeiros - lat. – 29,993505 long. -52,380496..... 704

5.6.2.3.4 Marina Panorama - lat. -29,992402 long. – 52,381060 704

5.6.2.3.5 Empresa de Mineração (Rauber Minerais) - lat. -29,993366 long. -52,373425 705

5.6.2.3.6 Local do antigo Forte Jesus, Maria, José - lat. -29,994082 long. -52,377306705

5.6.2.3.7 Empresa de Mineração (JK Minerais) - lat. -29,995622 long. -52,376437 705

5.6.2.3.8 Porto de Rio Pardo - lat. -29,996511 long. -52,375413 706

5.6.2.4 Ponte (BR-471) sobre o rio Jacuí - lat. -29,998441 long. -52,368122..... 706

5.6.2.5 Empresa de mineração (abaixo da ponte da BR -471) - lat. -29,997315 long. -52,367303 - margem esquerda..... 707

5.6.2.6 Balneário Porto Ferreira (lat. -29,984054 long. -52,338903) - margem esquerda 708

5.6.2.7 Balneário Porto das Mesas - lat. -29,937441 long. -52,318124 - margem esquerda 708

5.6.2.8 Balneário Porto Lambari - lat. -29,963916 long. -52,183589 - margem esquerda ... 709
5.6.3 Município de Vale Verde ... 709
5.6.3.1 Comunidade no Arroio João Rodrigues - lat. -29,925632 long. -52,161413 - margem esquerda ... 709
5.6.3.2 Comunidade no Porto Três Irmãos - lat. -29,933832 long. -52,061042 - margem esquerda ... 709
5.6.3.3 Balneário Monte Alegre - lat. -29,954241 long. -52,034535 - margem esquerda 709
5.6.4 Município de General Câmara ... 710
5.6.4.1 Vila de Santo Amaro do Sul - lat. -29,939749 long. -51,898014 - margem esquerda ... 710
5.6.4.2 Barragem/Eclusa de Amarópolis (em frente à Vila de Santo Amaro do Sul) - lat. -29,945646 long. -51,894299 ... 710
5.6.4.3 Praia da Cachoeirinha - lat. -29,952912 long. -51,763984 - margem esquerda 711
5.6.4.4 Ponte sobre rio Jacuí (ERS 401) (São Jerônimo x General Câmara) - lat. -29,956667 long. -51,763390 ... 711
5.6.5 Município de Butiá ... 712
5.6.5.1 Área do Campo de Instrução de Butiá (CIB), do Exército Brasileiro (da divisa com Minas do Leão até as proximidades do ponto - lat. -29,952261 long. –51,921908) ... 712
5.6.6 Município de São Jerônimo ... 712
5.6.6.1 Área urbanizada - margem direita ... 712
5.6.6.1.1 Usina Termelétrica (desativada desde o final de 2013) - lat. -29,967999 long. -51,735514 712
5.6.6.1.2 Estaleiro Lacel -29,955393 long. -51,727674 ... 713
5.6.6.1.3 Empresa de Mineração (Rita de Cássia Fortes - ME) -lat. -29,954812 long. -51,726767 713
5.6.6.1.4 Grêmio Náutico São Jerônimo - lat. -29,956667 long. -51,763390 ... 714
5.6.6.1.5 Transporte de passageiros (lancha) entre São Jerônimo e Triunfo - lat. -29,953513 long. -51,724085 ... 714
5.6.6.1.6 Praia do Encontro (lat. -29,953335 long. -51,722915) ... 715
5.6.6.2 Transporte de veículos (balsa) entre São Jerônimo e Triunfo - lat. -29,952017 long. -51,709742 - margem direita ... 715
5.6.7 Município de Charqueadas ... 716
5.6.7.1 Área urbanizada - margem direita ... 716
5.6.7.1.1 Pousada e Balneário Gonzales de Souza - lat. -29,952814 long. -51,642127 716
5.6.7.1.2 Praia das Pedrinhas - lat. -29,951889 long. -51,638368 ... 716
5.6.7.1.3 Ilha Dona Antônia - APA Ilha Dona Antônia - lat. -29,949929 long. -51,634866 717
5.6.7.1.4 Estaleiro Anjo (no bairro Beira Rio) - lat. -29,951093 long. -51,634199 ... 717
5.6.7.1.5 Empresa Depósito de areia Manoel Lima (no bairro Beira Rio) - lat. -29,950848 long. -51,632562 ... 717
5.6.7.1.6 Empresa Areia Kapile (no bairro Beira Rio) - lat. -29,950760 long. -51,632139 717

5.6.7.1.7 Estaleiro Leme (no bairro Beira Rio) - lat. -29,950560 long. -51,630083 718
5.6.7.1.8 Estaleiro (sem nome) (no bairro Beira Rio) - lat. -29,949909 long. -51,627574 718
5.6.7.1.9 UTE Charqueadas (desativada desde o final de 2016) - lat. -29,951485 long. -51,622783 718
5.6.7.1.10 Terminal de Carvão - COPELMI - lat. -29,948264 long. -51,619892..... 719
5.6.7.1.11 Estrutura da GERDAU - Aços Especiais Piratini - lat. -29,947728 long. -51,614418 719
5.6.7.1.12 Vila Santo Antônio (na beira do rio Jacuí) - lat. -29,947252 long. -51,609434 720
5.6.7.1.13 Capela Santo Antônio - RPPN Sítio Porto Capela - lat. -29,947340 long. -51,603464 720
5.6.7.1.14 PEJ - Penitenciária Estadual do Jacuí - lat. -29,946366 long. -51,594939 ... 720
5.6.7.2 Empresa METASA - lat. -29,942710 long. -51,573029 - margem direita 720
5.6.7.3 Ruínas da Granja Carola - lat. -29,941303 long. -51,566340 - margem direita 721
5.6.7.4 Empresa IESA (atualmente desativada) - lat. -29,941705 long. -51,564144 - margem direita 721
5.6.8 Município de Triunfo 722
5.6.8.1 Área urbanizada - margem esquerda 722
5.6.8.1.1 Centro Histórico de Triunfo - lat. -29,945549 long. -51,718751..... 722
5.6.8.1.2 Rua Assis Brasil (Rua dos Plátanos) - lat. -29,945423 long. -51,720051 722
5.6.8.1.3 Porto do Bote - Transporte de passageiros (lancha) entre Triunfo e São Jerônimo - lat. -29,946407 long. -51,717526 723
5.6.8.1.4 Camping do Areal - lat. -29,917042 long. -51,546718 723
5.6.8.1.5 Balsa (transporte de veículos) entre Triunfo e São Jerônimo - lat. -29,914584 long. -51,520327..... 724
5.6.8.1.6 Depósito de areia (ao lado da balsa) - lat. -29,945029 long. -51,710816 724
5.6.8.2 Estaleiro Naval de Triunfo (SUPRG) (na Vila do Estaleiro) - lat. -29,942411 long. -51,694430 - margem esquerda..... 724
5.6.8.3 Praia do Estaleiro - lat. -29,943482 long. -51,692115 - margem esquerda... 725
5.6.8.4 Comunidade da Ilha na Paciência - lat. -29,930966 long. -51,639309..... 725
5.6.8.5 Localidade de General Neto/Praia Grande - lat. -29,925147 long. -51,612676 - margem esquerda 725
5.6.8.6 Estaleiro Vitória - lat. -29,917042 long. -51,546718 - margem esquerda..... 725
5.6.8.7 Empresa Areia Progresso (em Porto Batista) - lat. -29,914584 long. -51,520327 - margem esquerda..... 725
5.6.8.8 Balneário do Porto Batista - lat. – 29,913578 long. -51,516470 - margem esquerda 725
5.6.8.9 Depósito de areia (em Porto Batista) - lat. -29,913244° long. -51,511545° - margem esquerda 726
5.6.8.10 Porto da Belinha - lat. -29,911821 long. -51,489942 - margem esquerda 726
5.6.8.11 Porto da Manga - lat. -29,951582 long. -51,456719 - margem esquerda 726

5.6.8.12 Comunidade (em frente a Ilha da Ponta Rasa) - lat. -29,963378 long. -51,377247 726
5.6.9 Conclusões 726
5.7 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS 728
5.7.1 Lei da Mata Atlântica 729
5.7.2 Reserva da biosfera da Mata Atlântica 730
5.7.3 Terras Indígenas e Quilombolas 731
5.7.4 Unidades de Conservação 734
5.7.5 Conclusões 738
5.8 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 739
5.8.1.1.1.1 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade 739
5.8.1.1.1.2 Uso e cobertura do solo da bacia do Baixo Jacuí 742
5.8.2 Conclusões 744
5.9 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO 745
6 REFERÊNCIAS 747
7 ANEXOS 759

1 INTRODUÇÃO

A Profill Engenharia e Ambiente apresenta o **Relatório do Diagnóstico Preliminar**, no âmbito do serviço de elaboração do Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí/RS.

A seguir, é apresentado um breve relato do conteúdo abordado em cada capítulo deste relatório:

O Capítulo 2 apresenta a área-objeto dos estudos que irão compor o zoneamento ambiental da atividade de mineração de areia.

O Capítulo 3 apresenta o diagnóstico do Meio Físico, a partir da caracterização dos seguintes componentes: Clima; Rede hidrográfica; Qualidade das águas; Medição de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste; e Fisiologia da paisagem.

O Capítulo 4 apresenta o diagnóstico do Meio Biótico, através da caracterização dos seguintes itens: Ecossistema terrestre e de transição (fauna); Ecossistema aquático e de transição (macroinvertebrados bentônicos, zooplâncton e fitoplâncton); e Levantamento ictiológico.

O Capítulo 5 apresenta o diagnóstico do Meio Socioeconômico, através da caracterização dos seguintes itens: Estrutura econômica e organização social; Usos da água; Captação de água para consumo humano; Mineração de areia e demais atividades de mineração; Inventário de estruturas, balneários, obras civis e ocupação das margens; Áreas legalmente protegidas; e Áreas prioritárias para compensação ambiental.

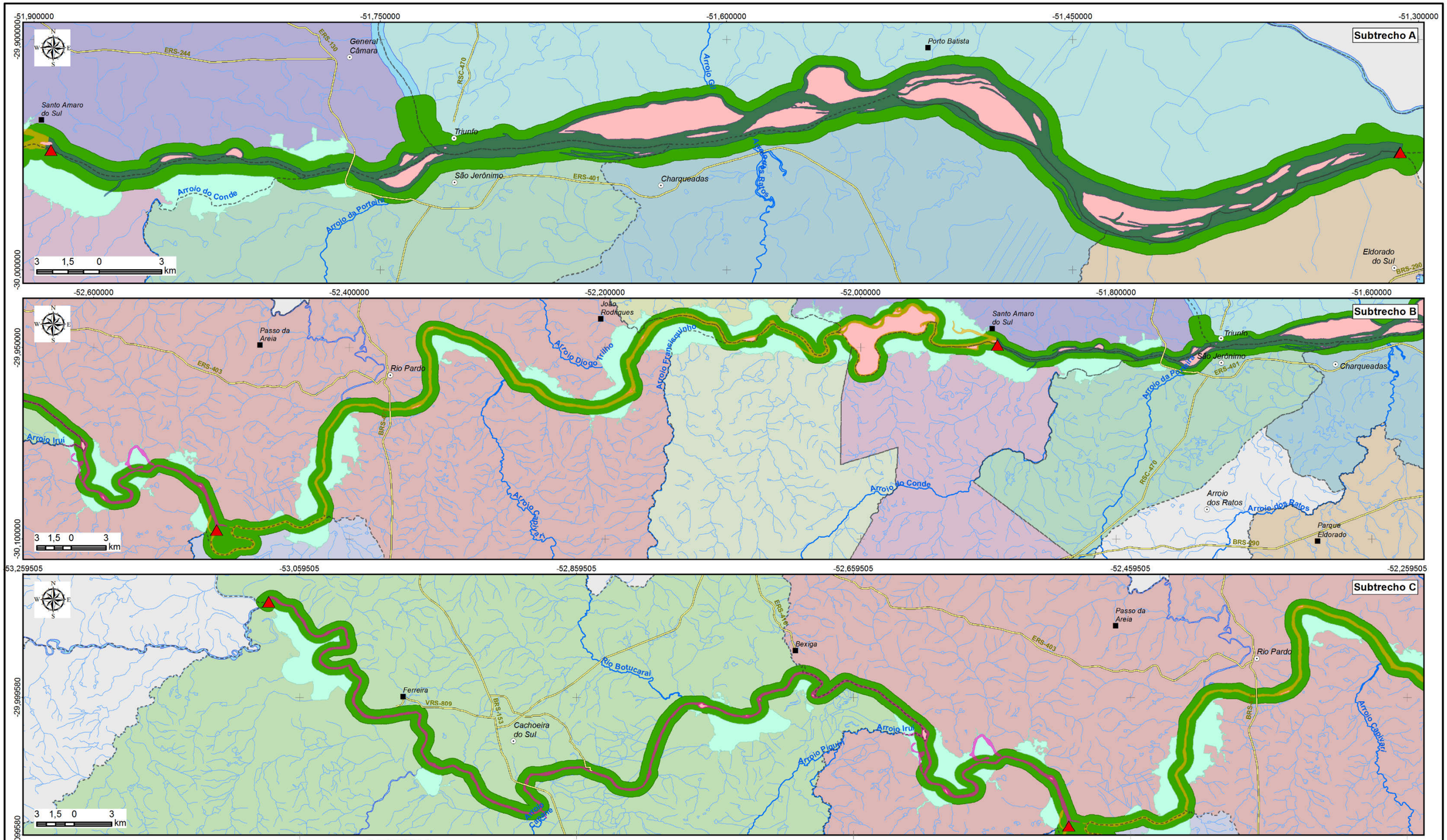
Cabe observar que, por se tratar de um Relatório de Diagnóstico Ambiental, parte dos temas tratados no presente documento já foram apresentados em relatórios anteriores.

2 ÁREA DE ESTUDO

O Zoneamento Ambiental da Atividade de Mineração de Areia foi realizado no espaço físico (área de estudo) ocupado pela calha atual e pelas margens do Rio Jacuí (Área de Preservação Permanente - APP), interceptando os municípios de Cachoeira do Sul, Rio Pardo, Pantano Grande, Minas do Leão, Vale Verde, Butiá, General Câmara, São Jerônimo, Triunfo, Charqueadas e Eldorado do Sul dentro dos limites listados a seguir:

- Longitudinal: entre a Barra do Rio Vacacaí (coordenadas geográficas lat. -29,930961 e long. -53,081593 e a foz do Rio Jacuí (coordenadas geográficas lat. -29,949127 e long. -51,307772); dividido em 3 (três) subtrechos:
    - Subtrecho A: da foz do Rio Jacuí (coordenadas geográficas lat. -29,949127 e long. -51,307772) até a eclusa de Amarópolis (coordenadas geográficas lat. -29,9477948 e long. -51,8928938);
    - Subtrecho B: da Eclusa de Amarópolis (coordenadas geográficas lat. 29,9477948 e long. -51,8928938) até a eclusa do Anel de Dom Marco (coordenadas geográficas lat. -30,0931760 e long. -52,5038530);
    - Subtrecho C: da eclusa do Anel de Dom Marco (coordenadas geográficas lat. -30,0931760 e long. -52,5038530) até a barra do Rio Vacacaí (coordenadas geográficas lat. -29,930961 e long. -53,081593).
- Transversal: Faixa de 500 m para cada lado do canal principal do Rio Jacuí, bem como os ambientes marginais (lagoas, canais abandonados, áreas úmidas e mosaicos de florestas. Nessa área de estudo estão incluídas as APPs do canal principal, de acordo com a Lei Nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012a) (Novo Código Florestal Brasileiro), e de canais secundários (p. ex. trecho a montante da Eclusa de Amarópolis).

O Mapa 2.1a seguir mostra a localização do Rio Jacuí e seus principais afluentes entre a Barra do Vacacaí e a foz, identificando os subtrechos, bem como os municípios interceptados, as ilhas, as lagoas marginais e a APP.



Elaboração

PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização

Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000 Escala: Indicada	**Mapa 2.1 – Localização da área de estudo interceptada pelos trechos médio e baixo do rio Jacuí**	Fonte de dados: - Sede municipal: SEMARS (2018) - Limite municipal: SEMARS (2018) - Limite estadual: IBGE (2019) - Hidrografia: DRH/SEMA (2015) - Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)

3 MEIO FÍSICO

3.1 CLIMA

3.1.1 Introdução

Os estudos referentes às condições climatológicas apresentados a seguir têm por objetivo caracterizar a situação nos cursos médio e baixo do Rio Jacuí em relação às condições meteorológicas atuantes, com especial atenção aos dados de precipitação, pois eles influenciam a dinâmica do rio e consequentemente os processos de transporte e deposição de volumes de sedimentos, associados à sazonalidade.

A caracterização do clima é desenvolvida a partir de extensas séries de dados meteorológicos que fundamentam as normais climatológicas. As normais climatológicas foram definidas pela OMM (Organização Meteorológica Mundial) como sendo a média de 30 anos de dados meteorológicos.

3.1.2 Caracterização climática regional

De acordo com o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), devido à sua posição geográfica, o estado está em uma zona de transição climatológica. Os principais sistemas globais impactantes na sua climatologia são os sistemas intertropicais (caracterizados por massas tropicais) e os extratropicais (caracterizados por massas e frentes oriundas do polo sul). Adicionalmente, o estado recebe influência de sistemas regionais ou de mesoescala, representados pela Baixa do Noroeste Argentino e pela Baixa do Chaco. Por fim, a interação entre alguns desses sistemas é responsável por frentes frias cíclicas de curta duração.

Segundo a classificação climática de Köppen, apresentada no Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a), a maior parte do leito do Rio Jacuí está inserida na subdivisão regional CfaII2b (Figura 3.1), predominante na bacia, cuja temperatura média anual é superior a 18°C, e pertencente à região morfoclimática da Peneplanície Sedimentar Periférica, com altitudes inferiores a 400m. Na região localizada no centro-sul da bacia, à margem direita do Rio Jacuí, encontra-se a subdivisão regional tipo CfaII1c, pertencente ao Escudo Sul-rio-grandense Uruguaio, com altitudes inferiores a 400m e temperatura média anual inferior a 18°C.

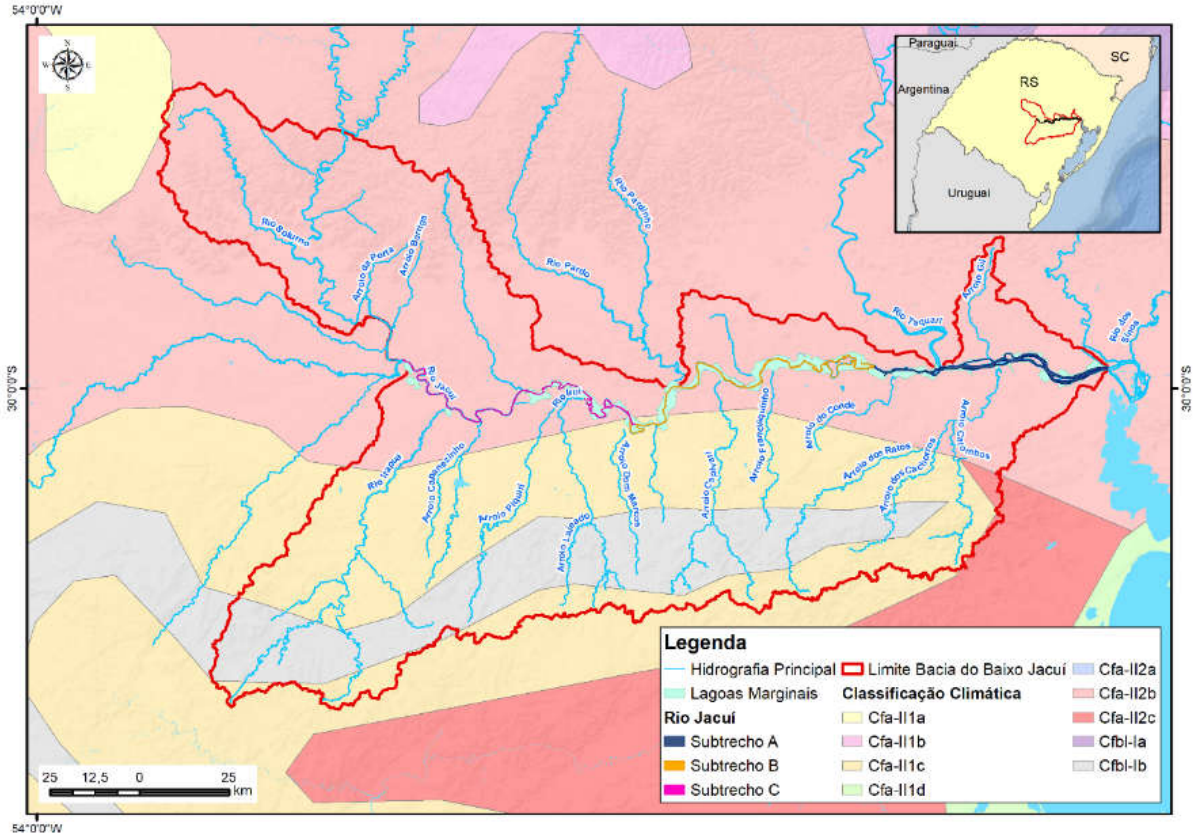


Figura 3.1 – Classificação climática segundo Köppen.
Fonte: Adaptado de MORENO (1961).

3.1.3 Metodologia

A delimitação física da área de estudo é uma tarefa complexa, uma vez que é preciso considerar as estações climatológicas existentes que possuam séries históricas representativas. Assim, adotou-se como referência, para enquadrar os estudos, uma área de abrangência regional, de modo a englobar uma rede de observação que permite uma análise climatológica abrangente.

A descrição e interpretação dos dados climatológicos permite compreender os controles climáticos atuantes e a classificar os diferentes tipos climáticos sobre a área de estudo. Para a elaboração deste diagnóstico foram utilizadas fontes secundárias, como as informações climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e da Agência Nacional de Águas (ANA), bem como o Atlas Climático do Rio Grande do Sul (MATZENAUER *et al.*, 2011), Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a) e Atlas Brasileiro de Desastres Naturais no período de 1991 a 2012 (UFSC/CEPED, 2013).

A distribuição espacial das estações climatológicas na região hidrográfica do Lago Guaíba é irregular, com grandes vazios observacionais. Considerando esse panorama, optou-se por ampliar a área de análise, incluindo estações localizadas no entorno da Bacia. As estações selecionadas (INMET e ANA) são apresentadas no Quadro 3.1 e no Quadro 3.2, respectivamente. A Figura 3.2 apresenta a espacialização dessas estações.

Quadro 3.1– Estações meteorológicas selecionadas – INMET.

Nome da Estação	Código	Altitude	Latitude	Longitude
Campo Bom	83961	25,80	-29,68	-51,05
Encruzilhada do Sul	83964	427,75	-30,53	-52,52
Porto Alegre	83967	46,97	-30,02	-51,22
Santa Maria	83936	95,00	-29,70	-53,70
Triunfo	83954	42,50	-29,86	-51,38

Fonte: Normais Climatológicas, período 1981 a 2010 (INMET, 2014).

Quadro 3.2 – Estações pluviométricas selecionadas - ANA.

Nome	Código	Altitude	Latitude	Longitude
Encantado	2951010	60	-29,23	-51,85
Porto Garibaldi	2951024	15	-29,81	-51,38
Botucari	2952003	80	-29,71	-52,89
Rio Pardo	2952010	15	-29,98	-52,35
Candelária	2952034	40	-29,66	-52,79
Dona Francisca	2953008	25	-29,62	-53,35
Cerro Grande	3051004	120	-30,59	-51,75
Guaíba Country Club	3051005	40	-30,08	-51,63
Butia	3051031	60	-30,15	-51,93
Quitéria	3052011	300	-30,41	-52,07
Serra dos Pedrosas	3052012	400	-30,62	-52,84
Pantano Grande	3052016	40	-30,19	-52,37
São Sepé	3053012	60	-30,18	-53,55
Passo dos Freires	3053017	200	-30,43	-53,71
São Sepé - montante	3053020	60	-30,19	-53,56
Barro Vermelho	3053021	100	-30,14	-53,15

Fonte: Rede de Monitoramento Pluviométrico (ANA, 2013).

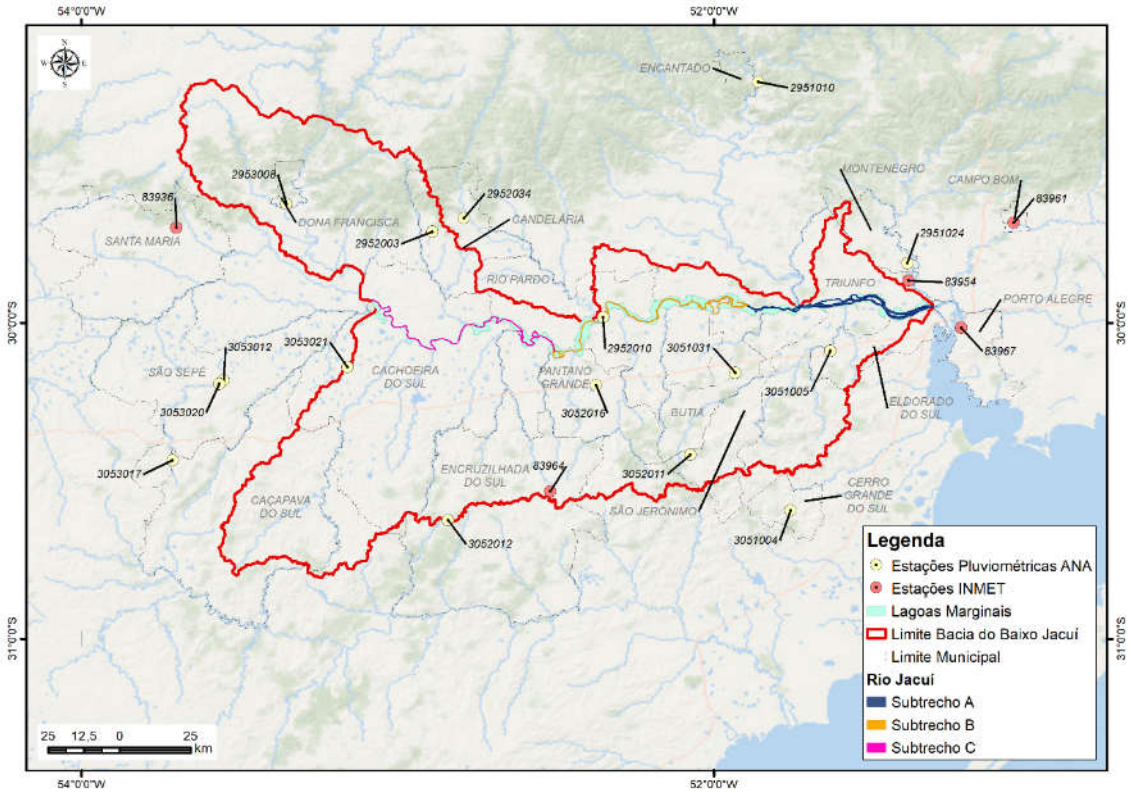


Figura 3.2 – Localização das estações meteorológicas (INMET) e pluviométricas (ANA).
Fonte: INMET (2014) e ANA (2013).

3.1.4 Resultados

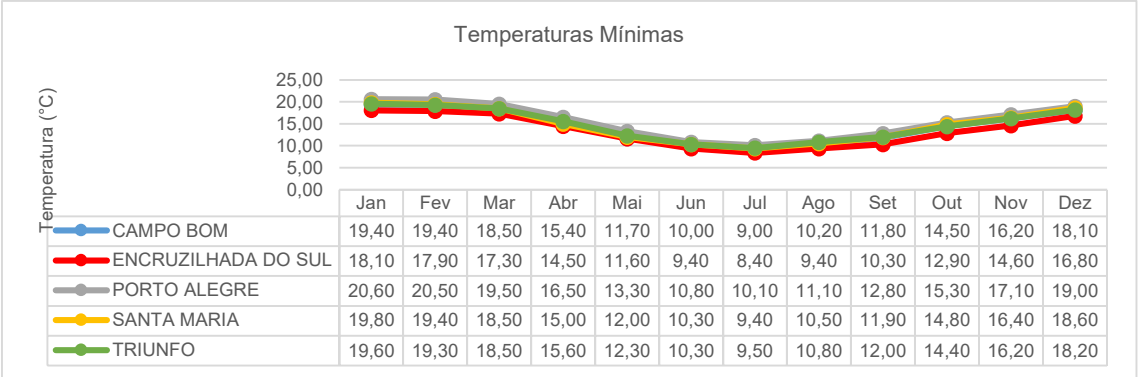
Os principais fatores que influenciam localmente no clima são: a cobertura vegetal, o relevo, a existência de corpos d´água, o tipo de solo e a influência antrópica que altera o uso e a ocupação do solo.

As modificações sazonais e espaciais de algumas variáveis que determinam o clima de uma região são obtidas a partir das informações coletadas pelas estações climatológicas. No caso do presente estudo, as informações das normais climatológicas publicadas pelo INMET são as médias mensais de algumas variáveis referentes ao período de 1981 a 2010. Além disso, também foram utilizadas as estações pluviométricas operadas pela ANA, referentes ao período de 1976 a 2005.

3.1.4.1 Temperatura

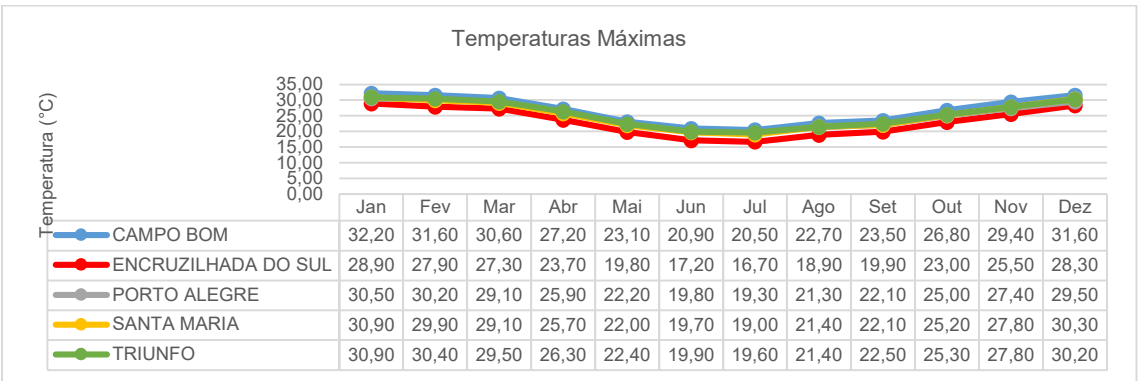
A caracterização da temperatura e da precipitação são os principais elementos para a caracterização climática de uma determinada área. A Temperatura é um parâmetro físico (uma função de estado) descritivo de um sistema que comumente se associa às noções de frio e calor, bem como às transferências de energia térmica, mas que poderia se definir, mais exatamente, sob um ponto de vista microscópico, como a medida da energia cinética associada ao movimento (vibração) aleatório das partículas que compõem um dado sistema físico.

De acordo com a Figura 3.3 e a Figura 3.4, as menores temperaturas ocorrem no mês de julho e as maiores temperaturas ocorrem em janeiro. Sendo a temperatura máxima de 32,2°C, e a temperatura mínima de 8,4°C. A temperatura média anual varia entre 17,3°C e 19,5°C (Figura 3.5). O Mapa 3.1 apresenta as isotermas de temperatura média anual.



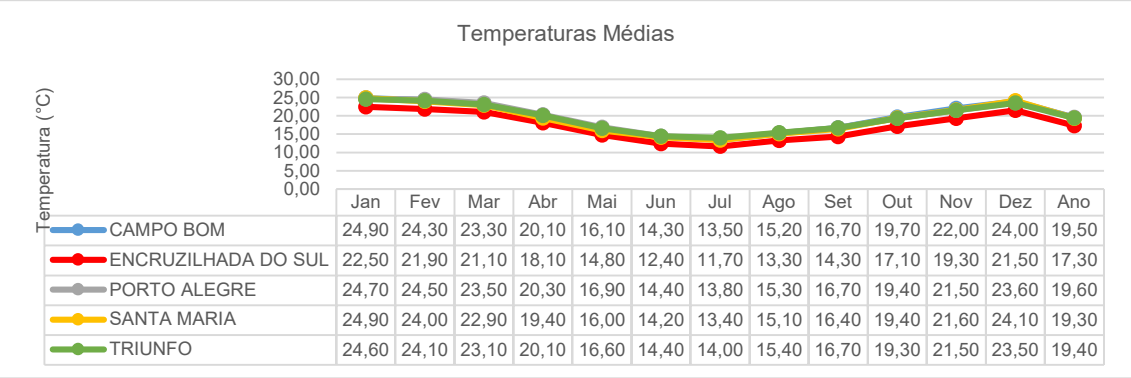
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
CAMPO BOM	19,40	19,40	18,50	15,40	11,70	10,00	9,00	10,20	11,80	14,50	16,20	18,10
ENCRUZILHADA DO SUL	18,10	17,90	17,30	14,50	11,60	9,40	8,40	9,40	10,30	12,90	14,60	16,80
PORTO ALEGRE	20,60	20,50	19,50	16,50	13,30	10,80	10,10	11,10	12,80	15,30	17,10	19,00
SANTA MARIA	19,80	19,40	18,50	15,00	12,00	10,30	9,40	10,50	11,90	14,80	16,40	18,60
TRIUNFO	19,60	19,30	18,50	15,60	12,30	10,30	9,50	10,80	12,00	14,40	16,20	18,20

Figura 3.3 – Temperaturas mínimas.
Fonte: INMET (2014).



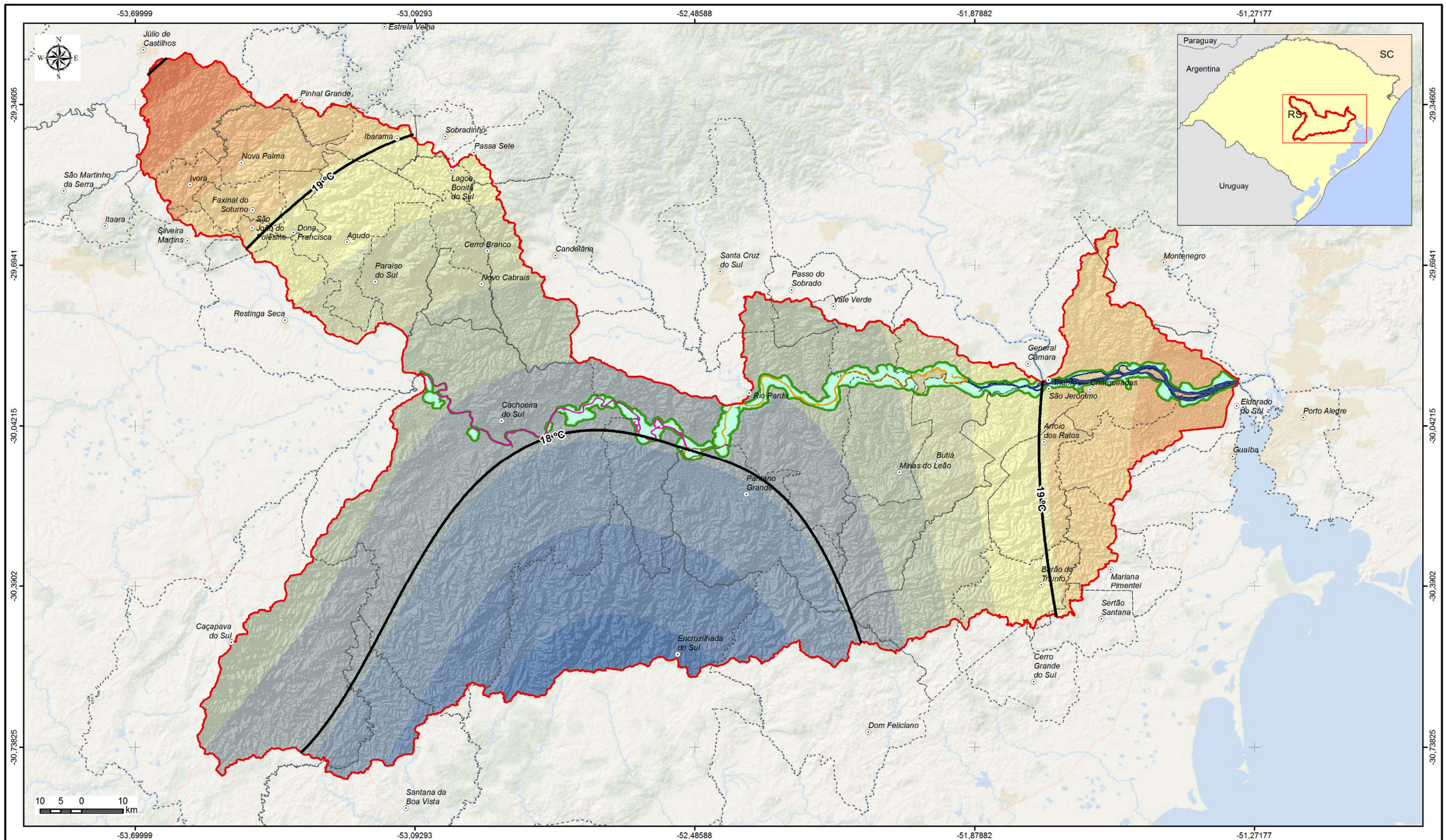
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
CAMPO BOM	32,20	31,60	30,60	27,20	23,10	20,90	20,50	22,70	23,50	26,80	29,40	31,60
ENCRUZILHADA DO SUL	28,90	27,90	27,30	23,70	19,80	17,20	16,70	18,90	19,90	23,00	25,50	28,30
PORTO ALEGRE	30,50	30,20	29,10	25,90	22,20	19,80	19,30	21,30	22,10	25,00	27,40	29,50
SANTA MARIA	30,90	29,90	29,10	25,70	22,00	19,70	19,00	21,40	22,10	25,20	27,80	30,30
TRIUNFO	30,90	30,40	29,50	26,30	22,40	19,90	19,60	21,40	22,50	25,30	27,80	30,20

Figura 3.4 – Temperaturas máximas.
Fonte: INMET (2014).



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
CAMPO BOM	24,90	24,30	23,30	20,10	16,10	14,30	13,50	15,20	16,70	19,70	22,00	24,00	19,50
ENCRUZILHADA DO SUL	22,50	21,90	21,10	18,10	14,80	12,40	11,70	13,30	14,30	17,10	19,30	21,50	17,30
PORTO ALEGRE	24,70	24,50	23,50	20,30	16,90	14,40	13,80	15,30	16,70	19,40	21,50	23,60	19,60
SANTA MARIA	24,90	24,00	22,90	19,40	16,00	14,20	13,40	15,10	16,40	19,40	21,60	24,10	19,30
TRIUNFO	24,60	24,10	23,10	20,10	16,60	14,40	14,00	15,40	16,70	19,30	21,50	23,50	19,40

Figura 3.5 – Temperaturas médias.
Fonte: INMET (2014).



LEGENDA

- Sede municipal
- Lagoas Marginais
- Área de Preservação Permanente
- Limite Bacia do Baixo Jacuí

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

- Isotermas de Temperatura (ºC)

Temperatura Média Anual (ºC)

- 16,6 - 17
- 17,1 - 17,3
- 17,4 - 17,7
- 17,8 - 18
- 18,1 - 18,2
- 18,3 - 18,5
- 18,6 - 18,7
- 18,8 - 19
- 19,1 - 19,3
- 19,4 - 19,6
- 19,7 - 19,8
- 19,9 - 20,2
- 20,3 - 20,5
- 20,6 - 20,9
- 21 - 21,4

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:900.000

Mapa 3.1 – Isotermas de Temperatura Média Anual

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Temperatura Média: INMET, 2019

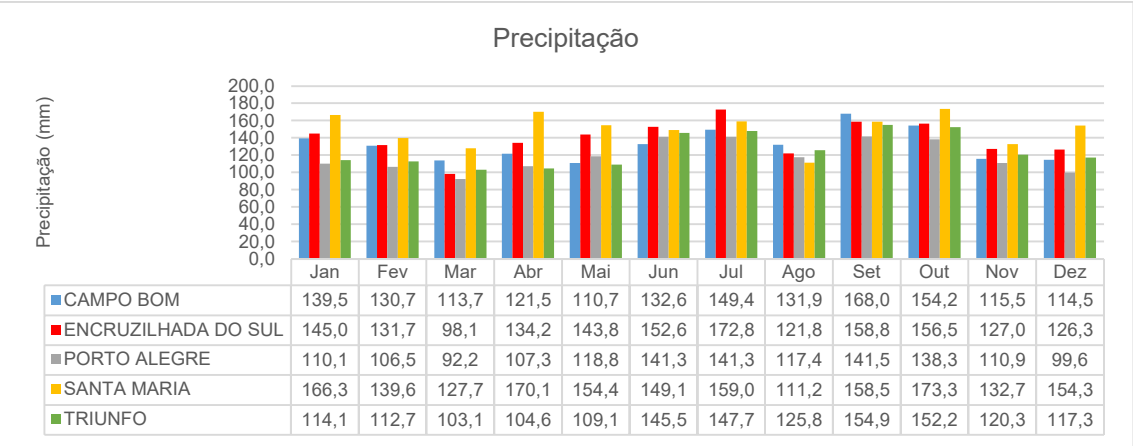
3.1.4.2 Precipitação

Conforme apresenta o Quadro 3.3, a precipitação total anual da área de estudo varia entre 1.425,2mm (Estação de Porto Alegre) e 1.796,2mm (Estação de Santa Maria). A precipitação é bem distribuída ao longo do ano, sendo dezembro o mês menos chuvoso e julho o mais chuvoso (Figura 3.6). Os registros das médias evidenciam a existência de um período mais chuvoso no inverno, que tem nas perturbações frontais, pré-frontais as suas origens. O Mapa 3.2 apresenta as Isolinhas de precipitação média anual.

Quadro 3.3 – Precipitação total anual (acumulada).

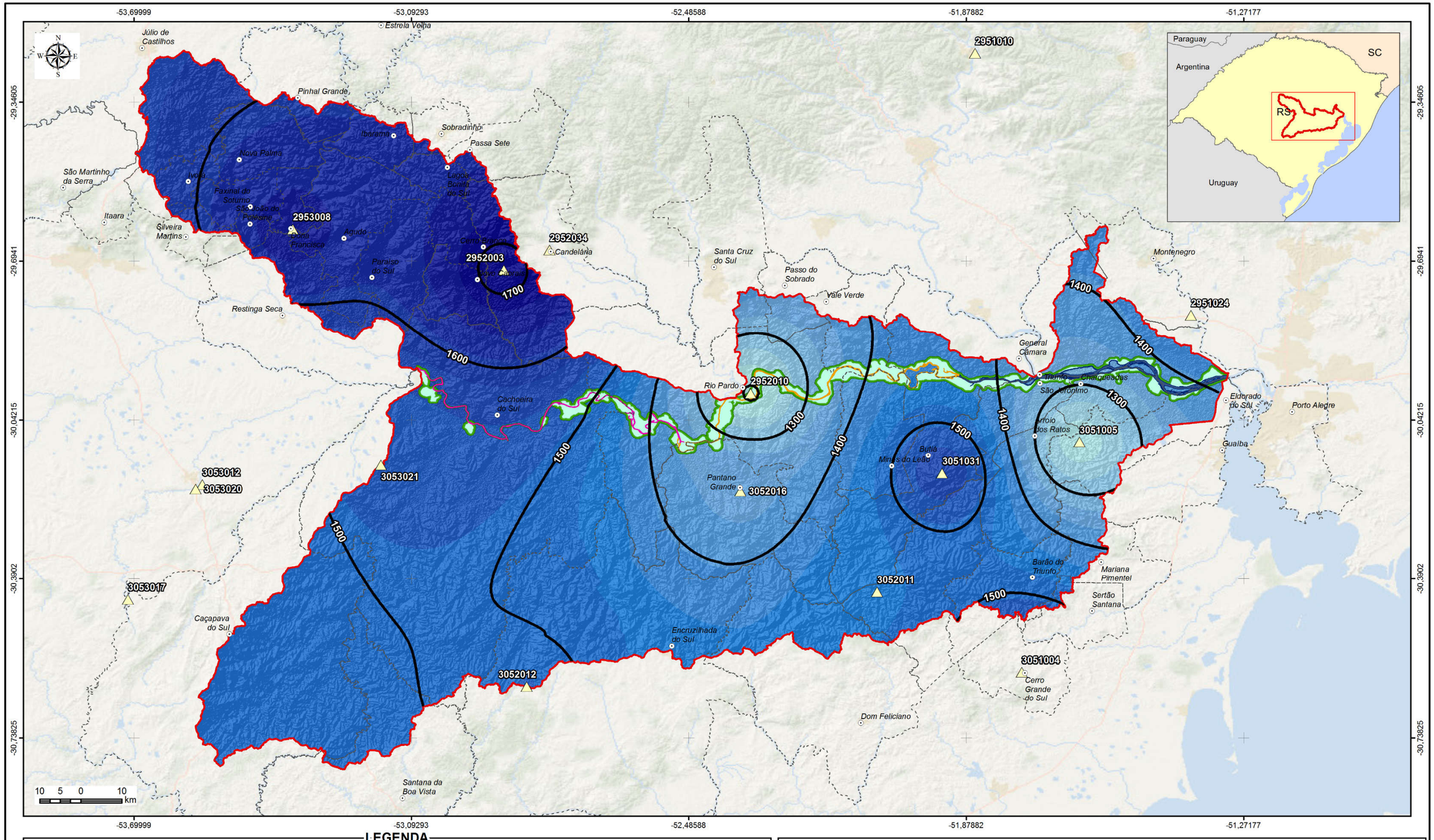
Estação	Precipitação total anual (mm)
Campo bom	1.582,2
Encruzilhada do Sul	1.668,6
Porto Alegre	1.425,2
Santa Maria	1.796,2
Triunfo	1.507,3

Fonte: INMET (2014).



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
CAMPO BOM	139,5	130,7	113,7	121,5	110,7	132,6	149,4	131,9	168,0	154,2	115,5	114,5
ENCRUZILHADA DO SUL	145,0	131,7	98,1	134,2	143,8	152,6	172,8	121,8	158,8	156,5	127,0	126,3
PORTO ALEGRE	110,1	106,5	92,2	107,3	118,8	141,3	141,3	117,4	141,5	138,3	110,9	99,6
SANTA MARIA	166,3	139,6	127,7	170,1	154,4	149,1	159,0	111,2	158,5	173,3	132,7	154,3
TRIUNFO	114,1	112,7	103,1	104,6	109,1	145,5	147,7	125,8	154,9	152,2	120,3	117,3

Figura 3.6 – Precipitação média.
Fonte: INMET (2014).



LEGENDA

- Sede municipal
- Lagoas Marginais
- Área de Preservação Permanente
- Limite Bacia do Baixo Jacuí

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

- Estações Pluviométricas ANA
- Isolinhas de Precipitação (mm/ano)

Precipitação (mm/ano)

- 1.197 - 1.231
- 1.232 - 1.266
- 1.267 - 1.300
- 1.301 - 1.335
- 1.336 - 1.369
- 1.370 - 1.404
- 1.405 - 1.438
- 1.439 - 1.473
- 1.474 - 1.507
- 1.508 - 1.542
- 1.543 - 1.577
- 1.578 - 1.611
- 1.612 - 1.646
- 1.647 - 1.680
- 1.681 - 1.715

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:900.000

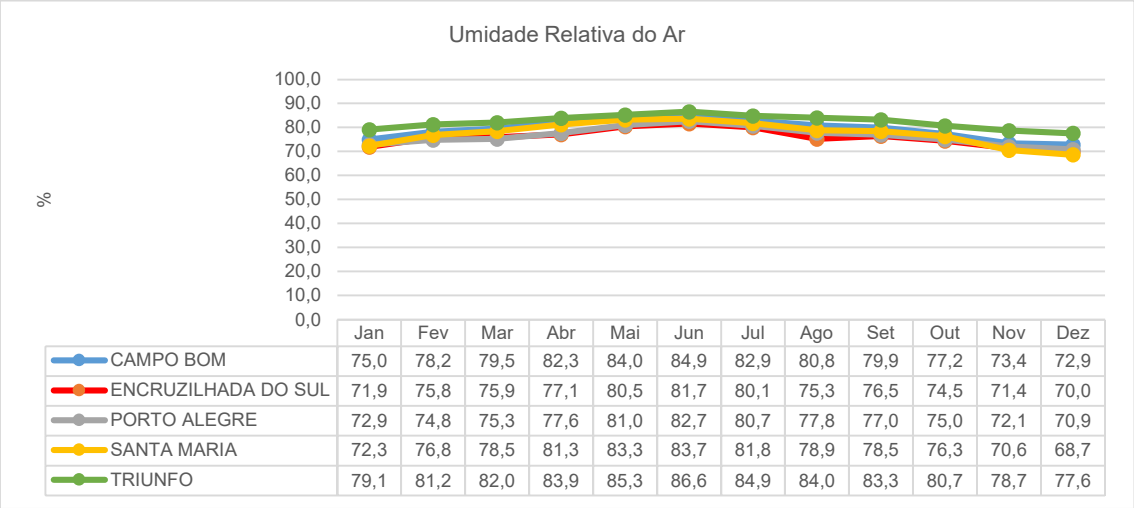
Mapa 3.2 – Mapa de Isolinhas de Precipitação Média Anual

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2016)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Precipitação: ANA, 2019.

3.1.4.3 Umidade Relativa do ar

A umidade relativa é verificada entre a pressão de vapor de água na atmosfera e a saturação da pressão de vapor na mesma temperatura.

A umidade relativa mantém-se alta o ano inteiro para todas as estações, variando entre 68,7 e 86,6%. Esses valores elevados de umidade ocorrem em consequência da influência das massas de ar marítimo tropical que são deslocadas do oceano Atlântico em direção ao continente por ação do Anticiclone do Atlântico Sul (Figura 3.7).

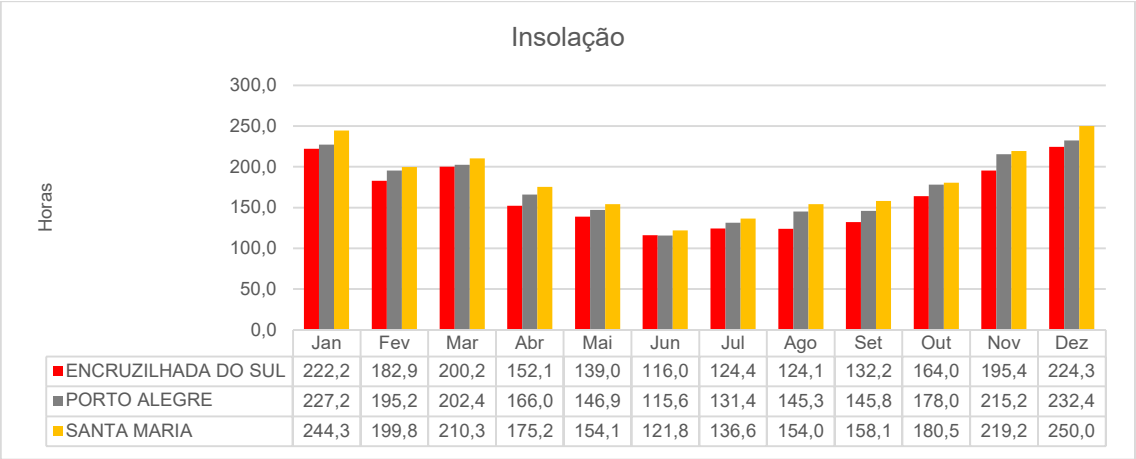


	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
CAMPO BOM	75,0	78,2	79,5	82,3	84,0	84,9	82,9	80,8	79,9	77,2	73,4	72,9
ENCRUZILHADA DO SUL	71,9	75,8	75,9	77,1	80,5	81,7	80,1	75,3	76,5	74,5	71,4	70,0
PORTO ALEGRE	72,9	74,8	75,3	77,6	81,0	82,7	80,7	77,8	77,0	75,0	72,1	70,9
SANTA MARIA	72,3	76,8	78,5	81,3	83,3	83,7	81,8	78,9	78,5	76,3	70,6	68,7
TRIUNFO	79,1	81,2	82,0	83,9	85,3	86,6	84,9	84,0	83,3	80,7	78,7	77,6

Figura 3.7 – Umidade Relativa do ar.
Fonte INMET (2014).

3.1.4.4 Insolação

A Insolação é o número total de horas de radiação incidente direta, devido à cobertura de nuvens a insolação é sempre menor que a duração efetiva do brilho solar. Se o valor de insolação exceder ao valor da duração efetiva do brilho solar, este valor é descartado da série de dados. O mês de maior insolação é o mês de dezembro com 250 horas e o de menor é junho com 115,6 horas (Figura 3.8).



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
ENCRUZILHADA DO SUL	222,2	182,9	200,2	152,1	139,0	116,0	124,4	124,1	132,2	164,0	195,4	224,3
PORTO ALEGRE	227,2	195,2	202,4	166,0	146,9	115,6	131,4	145,3	145,8	178,0	215,2	232,4
SANTA MARIA	244,3	199,8	210,3	175,2	154,1	121,8	136,6	154,0	158,1	180,5	219,2	250,0

Figura 3.8 – Insolação.
Fonte INMET (2014).

3.1.4.5 Velocidade e direção dos ventos

De acordo com o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), a área de estudo possui ventos predominantes na direção leste, conforme pode ser visualizado na Figura 3.9, a seguir. Quanto à intensidade do vento atuante na área de estudo, é possível verificar na Figura 3.10que as médias mensais possuem pouca amplitude, variando de 1,5 m/s a 2,8 m/s.

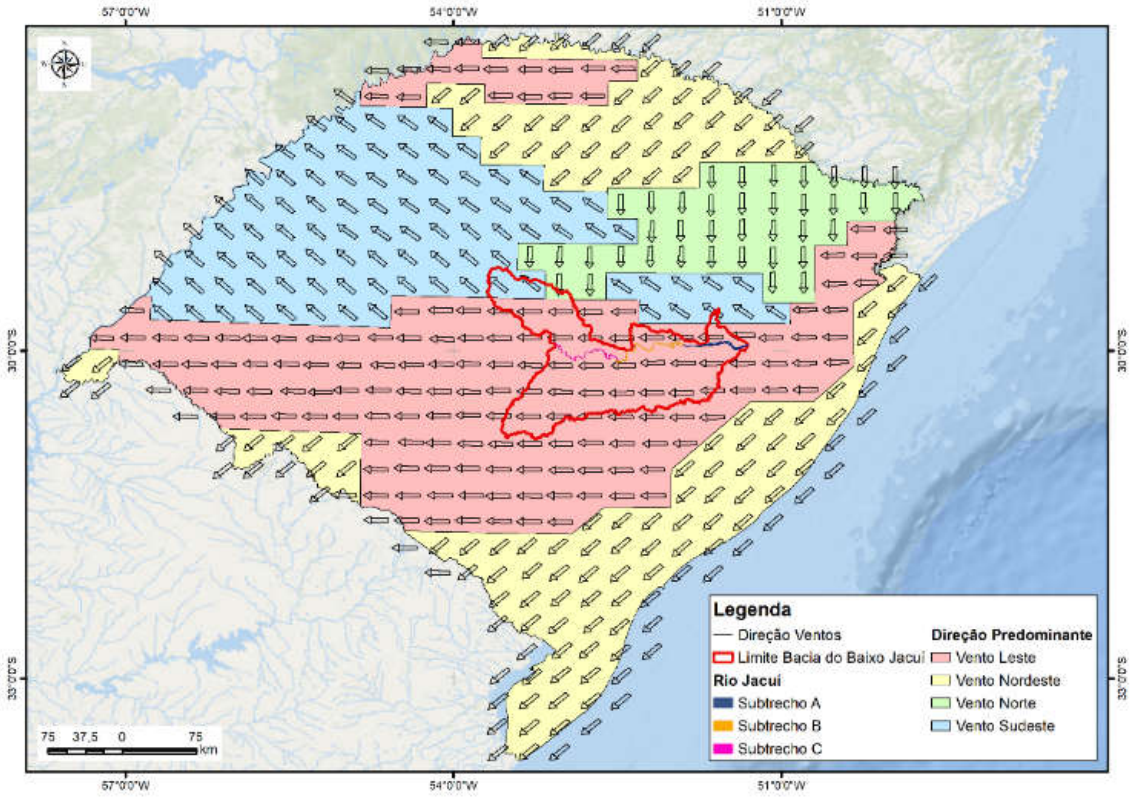
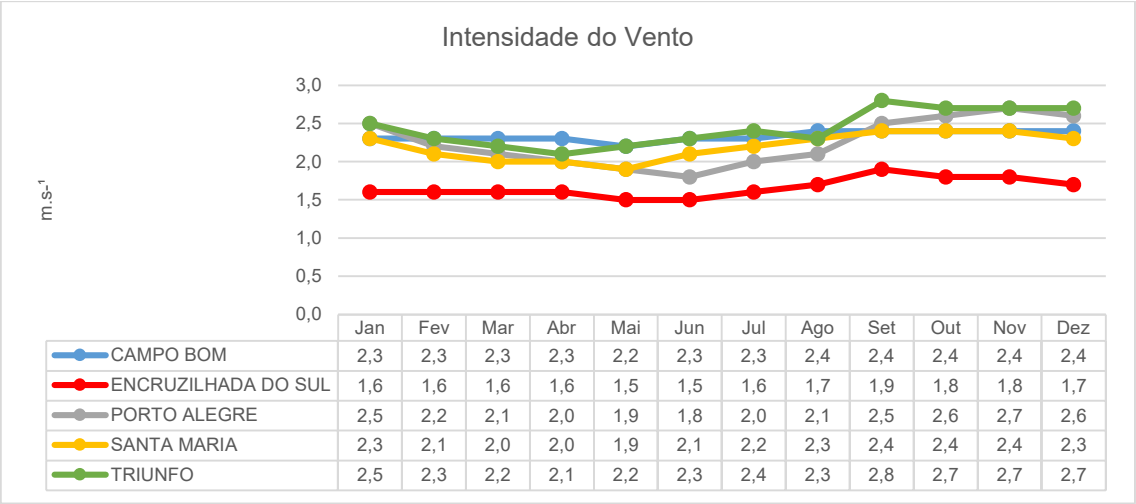


Figura 3.9 – Direção predominante de ventos.
Fonte INMET (2014).



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
CAMPO BOM	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
ENCRUZILHADA DO SUL	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	1,8	1,8	1,7
PORTO ALEGRE	2,5	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	2,0	2,1	2,5	2,6	2,7	2,6
SANTA MARIA	2,3	2,1	2,0	2,0	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,3
TRIUNFO	2,5	2,3	2,2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,3	2,8	2,7	2,7	2,7

Figura 3.10 – Intensidade do vento.
Fonte INMET (2014).

3.1.4.6 Eventos extremos

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC/CEPED, 2013) apresentou uma análise dos principais eventos relacionados a desastres naturais ocorridos no período de 1991 a 2012. Os documentos utilizados para o resgate histórico desses 22 anos consistem em Relatório de Danos, Avaliação de Danos (AVA-DANs), Notificação Preliminar de Desastre (NOPREDs), Formulário de Informações sobre Desastres (FIDE), decretos, portarias e outros documentos oficiais (relatórios estaduais, ofícios).

As ocorrências aqui apresentadas referem-se às estiagens e secas, às enxurradas, às inundações e aos vendavais, sendo os três primeiros desastres objeto de maior destaque por estarem diretamente associados à questão hídrica. O Quadro 3.4 apresenta uma dessas ocorrências para os municípios interceptados pelo Rio Jacuí.

Quadro 3.4 – Síntese de ocorrências entre 1991 e 2012 nos municípios que interceptam os trechos médio e baixo do Rio Jacuí.

Município	Estiagem e seca	Enxurrada	Inundação	Vendaval	Total
Butiá	1	-	-	3	4
Cachoeira do Sul	6	1	5	1	14
Charqueadas	2	1	4	2	10
Eldorado do Sul	-	-	2	-	2
General Câmara	10	2	5	2	22
Minas do Leão	1	-	4	-	5
Pantano Grande	3	2	2	1	10
Rio Pardo	8	3	2	5	19
São Jerônimo	3	4	6	4	19
Triunfo	1	1	4	3	12
Vale Verde	3	1	1	1	6
Total	**38**	**15**	**35**	**22**	**123**

Fonte: UFSC/CEPED (2013).

Os desastres relativos aos fenômenos de estiagens e secas compõem o grupo de desastres naturais climatológicos, conforme a nova Classificação e Codificação Brasileira de Desastres - COBRADE. O conceito de estiagem está diretamente relacionado à redução das precipitações pluviométricas, ao atraso dos períodos chuvosos ou à ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição (CASTRO, 2003). A redução das precipitações pluviométricas relaciona-se com a dinâmica atmosférica global, que comanda as variáveis climatológicas relativas aos índices desse tipo de precipitação.

O fenômeno de estiagem é considerado existente quando há um atraso superior a 15 dias do início da temporada chuvosa e quando as médias de precipitação pluviométrica mensais dos meses chuvosos permanecem inferiores a 60% das médias mensais de longo período da região considerada (CASTRO, 2003).

A estiagem é um dos desastres de maior ocorrência e impacto no mundo, devido, principalmente, ao longo período em que ocorre e à abrangência de grandes áreas (GONÇALVES *et al.*, 2004). Assim, a estiagem, enquanto desastre, produz reflexos sobre as reservas hidrológicas locais, causando prejuízos à agricultura e à pecuária. Dependendo do tamanho da cultura realizada, da necessidade de irrigação e da importância desta na economia do município, os danos podem apresentar magnitudes economicamente catastróficas. Seus impactos na sociedade, portanto, resultam da relação entre eventos naturais e atividades socioeconômicas desenvolvidas na região; por isso a intensidade dos danos gerados é proporcional à magnitude do evento adverso e ao grau de vulnerabilidade da economia local ao evento (CASTRO, 2003).

O fenômeno de seca, do ponto de vista meteorológico, é uma estiagem prolongada, caracterizada por provocar uma redução sustentada das reservas hídricas existentes (CASTRO, 2003). Sendo assim, seca é a forma crônica do evento de estiagem (KOBIYAMA *et al.*, 2006).

Além de fatores climáticos de escala global, como El Niño e La Niña, as características geoambientais podem ser elementos condicionantes na frequência, na duração e na intensidade dos danos e prejuízos relacionados às secas. As formas de relevo e a altitude da área, por exemplo, podem condicionar o deslocamento de massas de ar, interferindo na formação de nuvens e, consequentemente, na precipitação (KOBIYAMA *et al.*, 2006). O padrão estrutural da rede hidrográfica pode ser também um condicionante físico que interfere na propensão para a construção de reservatórios e captação de água. O porte da cobertura

vegetal pode ser caracterizado, ainda, como outro condicionante, pois retém umidade, reduz a evapotranspiração do solo e bloqueia a insolação direta no solo, diminuindo também a atuação do processo erosivo (GONÇALVES *et al.*, 2004).

Dessa forma, situações de secas e estiagens não são necessariamente consequências somente de índices pluviais abaixo do normal ou de teores de umidade de solos e ar deficitários. Pode-se citar como outro condicionante o manejo inadequado de corpos hídricos e de toda uma bacia hidrográfica, resultado de uma ação antrópica desordenada no ambiente. As consequências, nesses casos, podem assumir características muito particulares, e a ocorrência de desastres, portanto, pode ser condicionada pelo efetivo manejo dos recursos naturais realizado na área (GONÇALVES *et al.*, 2004).

As estiagens e as secas favorecem uma considerável redução nos níveis de água dos rios e provocam o ressecamento do leito de outros de menor porte. Afetam as áreas produtivas, provocando perdas nas lavouras com prejuízo aos agricultores; comprometem os reservatórios de água, resultando em sede, fome, e na perda de rebanho, bem como em problemas de risco à vida humana. Atingem ainda, de modo negativo, a dinâmica ambiental e a conservação ambiental, à medida que a falta de chuva aumenta também o risco de queimadas.

Esse fenômeno atinge quase todos os municípios interceptados pelos trechos médio e baixo do Rio Jacuí, totalizando 38 registros (Quadro 3.4), sendo a maior concentração em General Câmara (10 registros), seguido de Rio Pardo (8 registros). Os anos de maior ocorrência foram 2004 e 2005, e mais recentemente em 2012.

As enxurradas estão associadas a pequenas bacias de relevo acidentado ou ainda a áreas impermeabilizadas, caracterizadas pela rápida elevação do nível dos rios. Contudo, essas características indicam os locais mais susceptíveis a sua ocorrência, já que elas podem ocorrer em qualquer local.

De 1991 a 2012 (Quadro 3.4) foram identificados 15 eventos de enxurradas, com maior ocorrência em São Jerônimo (4 registros), sendo que em 2001 observou-se o maior número de casos: Charqueadas (1), General Câmara (1), Rio Pardo (2). São Jerônimo (1) e Triunfo (1).

Em relação à frequência mensal, janeiro, julho, novembro e dezembro se destacaram com registros acima da média. Conforme Saito e Susen (2011), o período de novembro de 2009 a janeiro de 2010 foi marcado por episódios de intensas e prolongadas precipitações que provocaram inundações bruscas e graduais no Rio Grande do Sul. De fato, 57% das

enxurradas ocorridas em janeiro foram em 2010. Fato semelhante ocorreu nos meses de novembro e dezembro, nos quais 58% e 49% estavam associados às excessivas precipitações de 2009.

As inundações referem-se à submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.

A magnitude das inundações geralmente é intensificada por variáveis climatológicas de médio e longo prazo e pouco influenciáveis por variações diárias de tempo. Relaciona-se muito mais com períodos demorados de chuvas contínuas do que com chuvas intensas e concentradas. Em condições naturais, planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, e nas áreas urbanas esses fenômenos são intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo e a retificação e o assoreamento de cursos d'água (TAVARES e SILVA, 2008).

Essas alterações tornam-se um fator agravante, uma vez que a água é impedida de se infiltrar, aumentando ainda mais a magnitude da vazão de escoamento superficial. Outro fator importante é a frequência das inundações, a qual, quando é pequena, a população despreza a sua ocorrência e não percebe que vai aumentando significativamente a ocupação das áreas inundáveis (TUCCI, 1997), podendo desencadear situações graves de calamidade pública.

No Rio Grande do Sul foram feitos 413 registros oficiais de inundações excepcionais caracterizadas como desastre, entre os anos de 1991 e 2012. O Atlas identificou uma frequência anual de registros de desastres no estado a partir da década dos anos 2000, apresentando, no entanto, algumas lacunas. O ano de 1992 se destaca com 85 registros. Neste ano, a região sul do Brasil esteve sob influência do fenômeno El Niño (forte), que provoca chuvas abundantes e acima da média (GRIMM *et al*, 1998). A maior parte das ocorrências de inundações no estado foi no fim de maio e início de junho. Segundo Berlato e Fontana (2003), na época entre o fim do outono e o começo do inverno ocorre um período de "repique" do fenômeno El Niño, ocasionando um novo aumento na intensidade e frequência das chuvas.

O ano de 2009 também apresentou um número expressivo de desastres por inundações, totalizando 82 ocorrências. Destas, 41 foram registradas somente no mês de novembro. Essas chuvas estiveram associadas principalmente à atuação da corrente de jato em baixos níveis, mecanismo que traz umidade da Amazônia em direção ao sul do país. No Rio Grande do Sul os acumulados mensais excederam a média histórica em até 500mm.

Em relação à frequência mensal de todos os registros de inundações (Figura 3.11), foi possível verificar uma recorrência maior dos desastres nos meses de primavera, que representam 36% do total de registros. O mês de novembro foi o mais afetado, com 70 episódios. Esses registros, em sua maioria, correspondem aos eventos severos de 2009 e 2010, que afetaram grande parte dos municípios gaúchos. No entanto, ao analisar as médias mensais do estado entre os anos de 1991 e 2010 (ANA, 2010), percebe-se que o mês de novembro tem característica chuvosa, com média de 142,5 mm.

As chuvas podem estar atreladas aos avanços dos sistemas frontais favorecidos pelo El Niño Oscilação Sul - ENOS, que durante seu período de atuação intensifica os períodos de chuvas na região sul. A influência do ENOS na distribuição da precipitação pluvial foi mais intensa na porção oeste do estado nos meses de outubro e novembro (BRITTO, 2004).

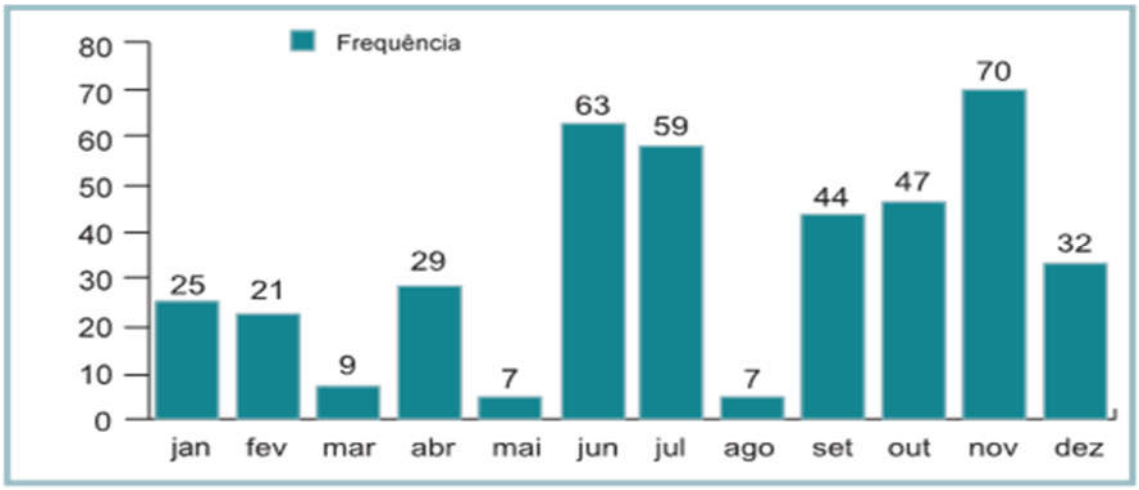


Figura 3.11 – Frequência mensal de desastres por inundações no Rio Grande do Sul, no período de 1991 a 2012.
Fonte: UFSC/CEPED (2013).

Já o regime de latitudes médias é bem caracterizado no sudeste do Rio Grande do Sul, onde são observados eventos máximos de precipitação no inverno, entre julho e setembro, resultantes da penetração de sistemas frontais e da passagem e formação de ciclones extratropicais migratórios.

As precipitações prolongadas durante o período chuvoso podem originar consequências negativas para comunidades de alguns municípios, por conta da elevação dos níveis dos rios no estado. No período de 1991 a 2012 foram registrados, oficialmente, 16 mortos, 375 feridos, 884 enfermos, 27.541 desabrigados, 89.733 desalojados e 10.672 pessoas atingidas por outros tipos de danos. Nos municípios interceptados pelo Rio Jacuí, no período considerado (Quadro 3.4), foram registradas 35 ocorrências, com maior incidência de casos registrados em São Jerônimo (6), Cachoeira do Sul (5) e General Câmara (5).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA

3.2.1 Introdução

O presente item trata da caracterização da rede hidrográfica na área de interesse do Zoneamento Ambiental. Para tanto, serão apresentadas informações relativas à:

- Caracterização da bacia hidrográfica;
- Situação dos canais naturais e suas propriedades hidráulicas;
- Evolução da morfologia dos cursos de água;
- Erosão dos solos e;
- Situação do leito dos rios.

Essa abordagem permitirá uma compreensão da situação geral da hidrografia na área de interesse (caracterização das bacias, situação dos canais naturais), bem como delimitar alguns aspectos da dinâmica fluvial (morfologia, erosão e situação do leito dos rios).

3.2.2 Bacia hidrográfica

A descrição das bacias hidrográficas e suas características se faz necessária para o correto entendimento da hidrografia de uma determinada região de interesse.

A bacia hidrográfica é entendida por uma área de captação natural, que drena todos os seus contribuintes para um único ponto de saída, conhecido como exutório. O exutório, por sua vez, consiste na seção transversal pela qual se deseja obter informações quantitativas das variáveis hidrosedimentológicas correspondentes a uma determinada área. Observados esses aspectos, o Mapa 3.3 apresenta a localização das bacias contribuintes do rio Jacuí:

Conforme a Divisão Hidrográfica do Estado do Rio Grande do Sul, estabelecida pelo Decreto Estadual nº 53.885 (16 de janeiro de 2018), o rio Jacuí abrange mais de uma Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, que também se constituem em Bacias Hidrográficas.

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) informa que a Bacia do Baixo Jacuí está inserida na Região Hidrográfica do Guaíba. A rede de drenagem que forma a bacia está subdividida em cinco unidades de planejamento do Sistema Estadual de Recursos Hídricos listadas a seguir com seus respectivos códigos:

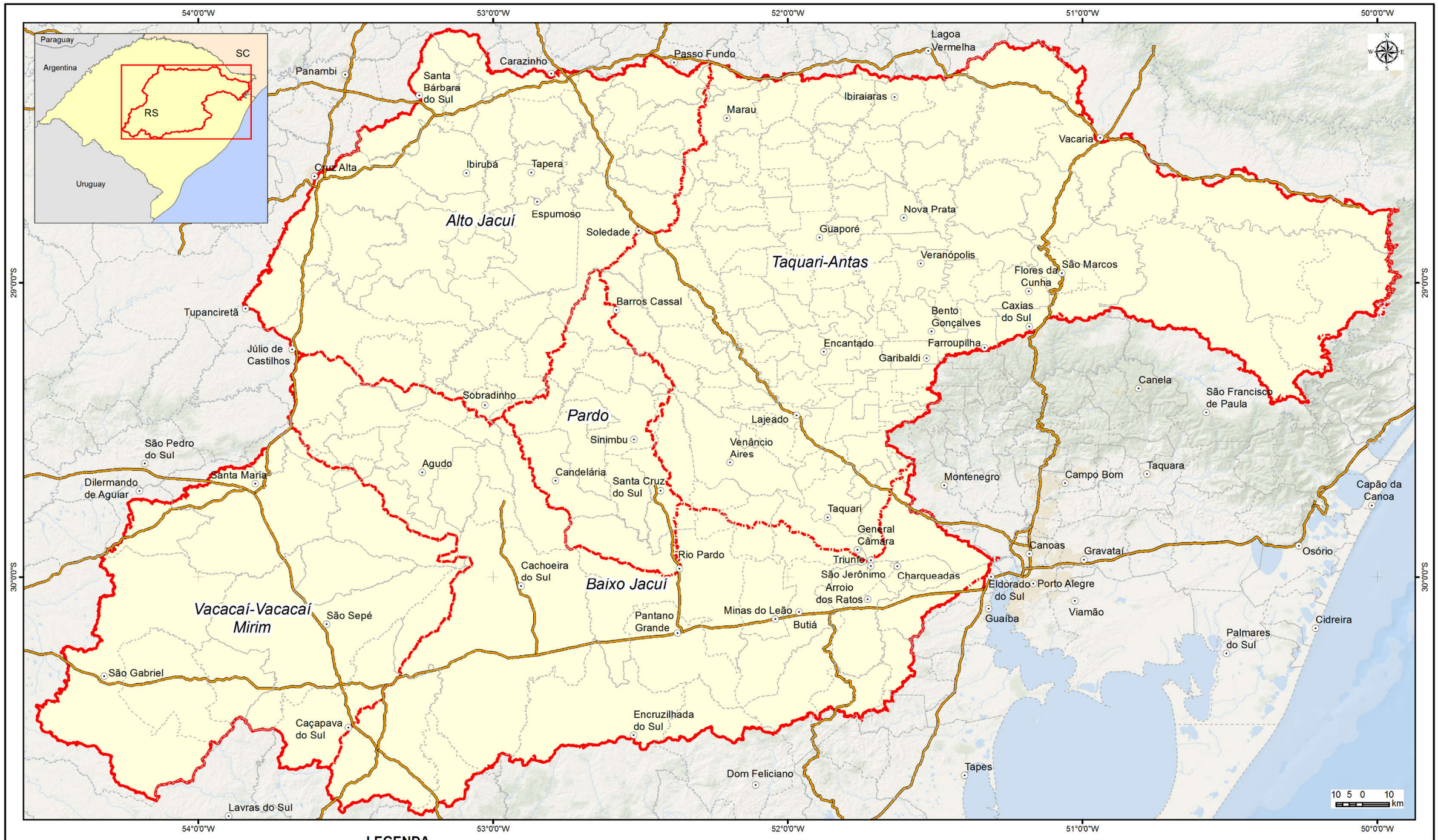
- Taquari-Antas (G040);
- Vacacaí – Vacacaí-Mirim (G060);
- Baixo Jacuí (G070);
- Alto Jacuí (G050);
- Pardo (G090).

A bacia hidrográfica do Taquari-Antas (G040)corresponde ao principal afluente da margem esquerda do rio Jacuí, sendo descrita por RS (2011), no relatório técnico 1, como sendo composta total ou parcialmente por 119 municípios, os quais abrangem 26.415,45 km², área correspondente a 9,38% da área territorial do Rio Grande do Sul.

A bacia hidrográfica dos rios Vacacaí – Vacacaí Mirim (G060), notadamente o Rio Vacacaí, corresponde ao principal afluente da margem direita do rio Jacuí, e, conforme informado pela Secretária Estadual do Meio Ambiente (SEMA), ainda não possui o plano de recursos hídricos. A área dessa unidade de planejamento e gestão compreende parcial ou totalmente 14 municípios e contempla 11.077,34 km², representando 3,93% da área territorial do Rio Grande do Sul.

Segundo informa RS (2005), a bacia hidrográfica do Rio Pardo (G090) corresponde a mais um importante contribuinte da margem esquerda do rio Jacuí, com área de drenagem correspondente a 3.636,79 km², distribuída entre 13 municípios, o que representa 1,29% da área do Rio Grande do Sul.

Finalmente, as áreas de contribuição direta ao rio Jacuí configuram duas unidades de planejamento e gestão (conforme o Decreto anteriormente citado): o Alto Jacuí (G050) e o Baixo Jacuí (G070).



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Sub-bacias afluentes (Unidades de Planejamento)
- Bacia do Baixo Jacuí
- Limite municipal

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000
Escala: 1:1.400.000

Mapa 3.3 – Localização da bacia hidrográfica do Rio Jacuí, com indicação das principais sub-bacias de formadoras

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2018)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Sub-bacias e bacia: DRH/SEMA (2015)

A bacia hidrográfica do Alto Jacuí (G050) representa a contribuição de montante ao baixo rio Jacuí e está descrita no relatório 1 de RS (2012), abrangendo total ou parcialmente 41 municípios em uma área de 13.070,06 km², o que representa 4,64% do território gaúcho.

De acordo com RS (2014), no relatório técnico 1, o Baixo Jacuí (G070) contempla 40 municípios, os quais abrangem 17.332,9 km², equivalentes a 6,15% da área territorial do Rio Grande do Sul.

A área de estudo deste trabalho, denominada como “médio e baixo curso do rio Jacuí” se estende às seguintes bacias hidrográficas: Baixo Jacuí (G070), Vacacaí-Vacacaí Mirim (G060), Rio Pardo (G090) e Taquari (G040). No entanto, entende-se como válida a apresentação da área das bacias contribuintes do rio Jacuí, uma vez que a hidrografia do trecho de interesse, Médio Baixo Jacuí, reflete os efeitos do escoamento que vem dos cursos de água situados nas partes altas da bacia hidrográfica.

3.2.3 Canais e suas propriedades

Um canal, segundo Netto e Fernández (2015), consiste em um conduto no qual a água escoa em superfície livre, ou seja, está sujeito à pressão atmosférica. Assim, os cursos de água naturais constituem o melhor exemplo de condutos livres. O Mapa 3.4apresenta a rede de drenagem correspondente às bacias contribuintes do rio Jacuí delimitada a partir do modelo hidrológico SWAT, tendo como base o modelo digital de elevação para o estado do Rio Grande do Sul fornecido por Weber *et al.* (2004).

Chow (2009) descreve que os canais naturais incluem todos os cursos de água que existem naturalmente na terra, variando em tamanho desde os pequenos riachos, córregos, pequenos rios, grandes rios e estuários. Os fluxos de água subterrâneos sujeitos à pressão atmosférica também são considerados canais naturais.

Nesse sentido, o Mapa 3.4,ao descrever a hidrografia do rio Jacuí e seus tributários, a partir do modelo hidrológico SWAT, informa que o canal principal do rio apresenta 582,42 km. Dessa parcela, 221 km se referem ao comprimento do canal principal da bacia hidrográfica do Alto Jacuí, e 361,36 km correspondem ao comprimento do canal principal na bacia hidrográfica do Baixo Jacuí.

Por sua vez, a hidrografia referente à bacia hidrográfica do Rio Vacacaí aponta que o canal principal da referida bacia apresenta aproximadamente 219,04 km. A bacia hidrográfica do Rio Pardo apresenta 134,28 km de comprimento do canal principal. Por fim, a bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas apresenta uma hidrografia com aproximadamente 512,2 km de comprimento do canal principal.



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia
- Rodovia
- Sub-bacias afluentes (Unidades de Planejamento)
- Bacia do Baixo Jacuí
- Limite municipal

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000
Escala: 1:1.400.000

Mapa 3.4 – Hidrografia da bacia hidrográfica do Rio Jacuí, com indicação das principais sub-bacias de formadoras

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Sub-bacias e bacia: DRH/SEMA (2015)

Devido a sua formação natural, os canais apresentam-se geralmente irregulares em termos de suas propriedades hidráulicas. A compreensão do comportamento da vazão em cursos naturais requer o conhecimento dos aspectos hidrológicos, do transporte de sedimentos, entre outros.

Conforme explica Chow (2009), as seções transversais dos canais naturais (Figura 3.12) são em geral bastante irregulares. Para canais sujeitos a vazões frequentes observa-se uma seção principal, tida como a calha do rio, transportando vazões normais, e uma ou mais seções laterais do canal para acomodar os transbordamentos, conhecida como calha de inundação. Devido às características irregulares da seção de um canal natural, a velocidade de escoamento apresenta distribuição conforme a geometria de cada seção, e o material que forma o leito e as margens do curso de água.

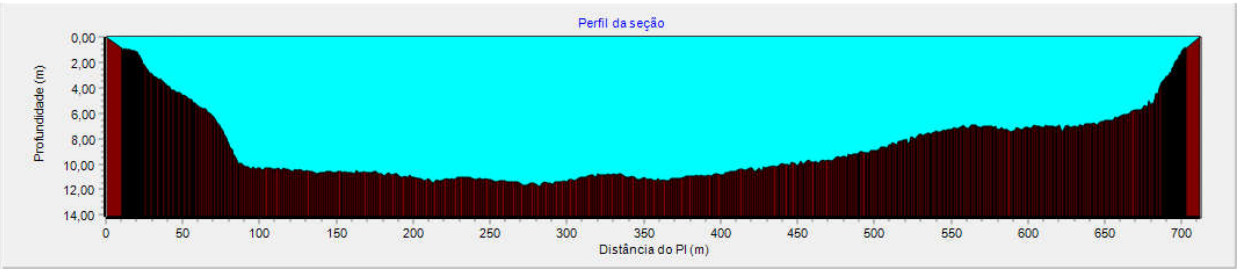


Figura 3.12- Seção transversal do rio Jacuí no exutório da bacia hidrográfica.

Nesse sentido, o escoamento em canais naturais ocorre por um conjunto de fatores, com destaque para:

- Climatologia e tectônica;
- Bacia hidrográfica, geologia, topografia, clima e vegetação;
- Geometria do canal, vazão, transporte sólido, erosão e deposição nos rios, planícies e deltas.

Outro fator importante que acaba impactando no escoamento em canais naturais são as ações antrópicas a exemplo de:

- Agricultura;
- Urbanização;
- Retificações e proteções de margens;
- Construção de pontes, pilares e tomadas de água.

3.2.4 Evolução dos cursos de água

Em uma bacia hidrográfica, a rede de drenagem é composta por um canal principal e todos os seus tributários, os quais drenam a água dos pontos de maior altitude para os de menor altitude. No caso do rio Jacuí, pode-se dizer que os cursos de água que formam a hidrografia apresentam-se divididos em três partes, nomeadamente: curso superior; curso médio; e curso inferior.

No curso superior (zonas de maior altitude) dos referidos canais, normalmente predomina o transporte seixo e cascalho, no curso médio (zonas de altitude média) passa a predominar o transporte de areia e no trecho inferior (zonas de altitude baixa) predomina o silte e a argila. Tais características são percebidas em bacias hidrográficas naturais sem intervenção humana nos cursos de água.

A área da bacia hidrográfica, que não está contida na rede de drenagem composta pelos rios, é conhecida como interflúvios ou vertentes. Os interflúvios ou vertentes são descritos por Paz (2004) como áreas nas quais ocorrem a captação da precipitação e consequente produção de sedimentos. Por sua vez, a rede de drenagem responde pelo caminho preferencial de transporte de água e sedimentos, e as planícies aluviais, ou várzeas, conforme explica Paz (2004), respondem por pontos marginais à calha do rio, principalmente nas áreas baixas da bacia hidrográfica, sendo uma área que funciona estocando e produzindo sedimentos para o rio. Em períodos de estiagem, ao ocorrer alguma precipitação, essas áreas produzem sedimentos para o rio, enquanto que em períodos de cheia, quando o escoamento ultrapassa a calha principal do rio e passa a escoar sobre a planície, observa-se a deposição de sedimentos nessas zonas, devido a menores velocidades nessa região com profundidades menores e obstáculos ao escoamento.

Observa-se assim que a composição da hidrografia, por seus canais fluviais, atende por uma estrutura que se autodeforma, tendo como finalidade primordial transportar, de um ponto a outro, certas quantidades de água e sedimentos.

Naturalmente, são observadas deformações na hidrografia de uma bacia hidrográfica, podendo ser de curta duração (minutos) a longa duração (anos). Em termos de curta duração pode-se citar erosão localizada nas margens côncavas dos rios e deposição nas margens convexas. Já se tratando de longa duração, verifica-se a migração de meandros e assoreamento da planície.

Nesse sentido, verifica-se que os fenômenos responsáveis pela autodeformação dos canais fluviais são os processos de erosão e depósito, o que impacta diretamente na largura do rio, cota de fundo e rugosidade.

O entendimento dessas características mostra que os processos de formação das calhas dos rios estão diretamente associados aos meios líquido e sólido. Desse modo, em um rio, as variáveis que descrevem a situação do canal em termos morfológicos e hidráulicos reagem rapidamente a qualquer perturbação do equilíbrio. Por sua vez, tais variáveis são influenciadas pela vazão geradora, propriedades dos fluídos e dos sedimentos que regem o comportamento do sistema.

Considerando esses aspectos, e que o relevo de uma bacia hidrográfica está diretamente associado aos processos hidrológicos desta, a Figura 3.13apresenta a curva hipsométrica do rio Jacuí, no qual se verifica o relevo em relação ao percentual acumulado da área referente a cada cota. Observa-se elevação mínima de 1m, elevação máxima de 1293m, e a elevação média de 633m.

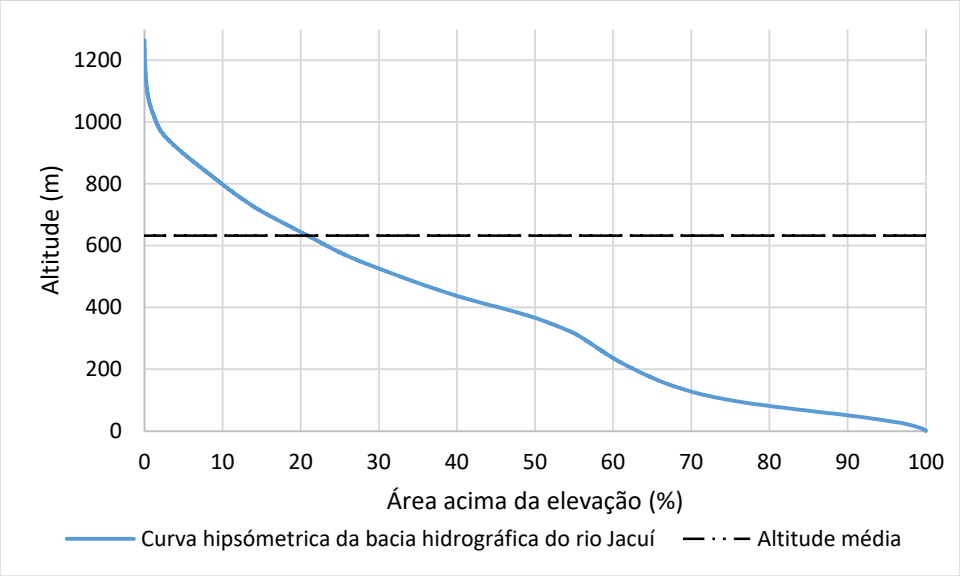
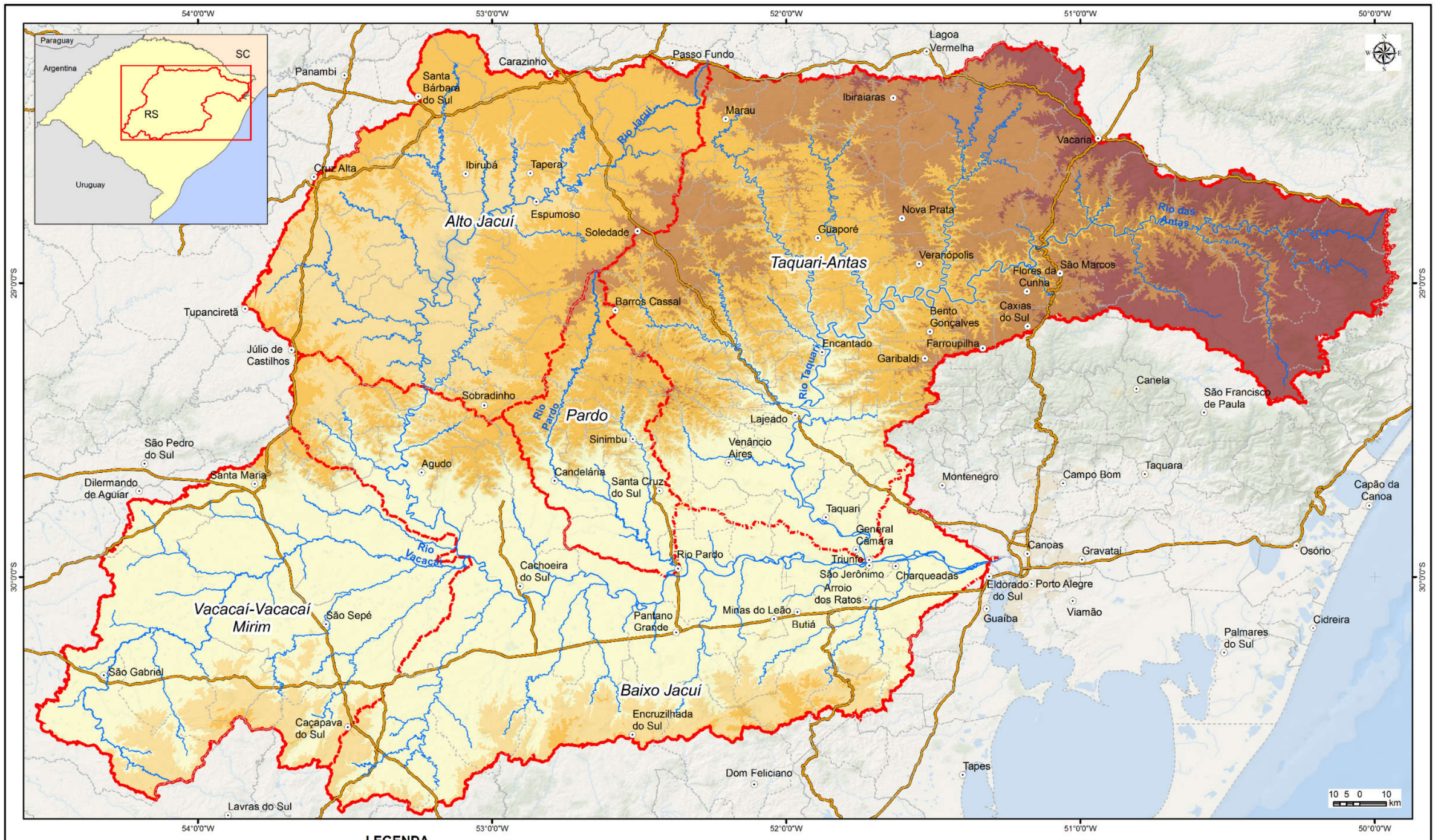


Figura 3.13 - Curva hipsométrica do rio Jacuí.

Por sua vez, o Mapa 3.5apresenta a hipsometria das bacias contribuintes do rio Jacuí, considerando cinco classes de altitude, espaçadas a cada 211m.



LEGENDA

- Sede municipal
- Hidrografia
- Rodovia
- Sub-bacias afluentes (Unidades de Planejamento)
- Bacia do Baixo Jacuí
- Limite municipal

Elevação (m)

- 1 - 211
- 211,1 - 422
- 422,1 - 633
- 633,1 - 844
- 844,1 - 1.293

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000
Escala: 1:1.400.000

Mapa 3.5 – Mapa hipsométrico das bacias contribuintes do rio Jacuí, com indicação dos formadores

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2018)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Sub-bacias e bacia: DRH/SEMA (2015)
- Elevação: SRTM

3.2.5 Erosão dos solos

Conforme descrito nos itens anteriores, a formação da hidrografia está diretamente associada ao transporte e à deposição de sólidos nas bacias hidrográficas. Assim, é necessário compreender os processos que originam os sólidos transportados na rede de drenagem. Dentre esses processos, a erosão apresenta-se com grande importância, pois diz respeito a ela o processo de desprendimento de partículas do solo, das rochas ou dos sedimentos, do seu local original por meio da ação da água ou de outro agente de intemperismo, podendo ser influenciada por atividades antropogênicas sobre esse processo.

A erosão acontece naturalmente em escala geológica, moldando a superfície terrestre, no solo e nos cursos de água (Figura 3.14). A erosão no solo ocorre em situações nas quais o solo apresenta-se exposto, enquanto a erosão nos cursos de água ocorre nas margens e no leito dos rios devido ao escoamento superficial.



Figura 3.14 - Processo erosivo na margem esquerda do rio Taquari-Antas.

Como os processos erosivos ocorrem naturalmente em razão do clima, do solo, do relevo, da cobertura vegetal e do uso da terra, os sedimentos que foram desprendidos e transportados serão depositados em zonas favoráveis a tal deposição, sejam nos pés das vertentes, nos vales ou nos leitos dos rios.

3.2.6 Leito dos rios

Na observação dos cursos de água, verifica-se que o nível do manancial apresenta variações ao longo do tempo, sejam minutos, dias, meses e anos. A variação do nível do rio faz com que ele ocupe determinadas áreas da calha natural, as quais são conhecidas como leito menor, leito médio e leito maior.

O leito menor atende pela parcela do canal do leito maior no qual o nível do rio é inferior ou igual ao nível dessa seção durante 10 dias ao longo de um ano. Isto é, o leito menor atende pelo leito em que a água escoa durante as estiagens. Já o leito médio diz respeito à seção do manancial onde o nível não excede em mais de 50% do tempo, sendo este o comportamento normal do rio. Por fim, o leito maior compreende a seção transversal ocupada pelo escoamento antes do rio transbordar.

No rio Jacuí, em seu curso médio, foram monitoradas 25 seções de referência, as quais apresentaram largura da seção transversal conforme elencado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1- Seções monitoradas e suas respectivas larguras da seção transversal.

Seção de Referência	Largura (m)	Seção	Largura (m)
PTS-S1	1.056,44	**PTS-S12**	344,55
PTS-S2 ME	850,66	**PTS-S13**	566,15
PTS-S2 MD	838,49	**PTS-S14**	568,75
PTS-S3	1.137,15	**PTS-S15**	782,76
PTS-S4 ME	555,07	**PTS-S16**	613,09
PTS-S4 MD	868,17	**PTS-S17**	487,69
PTS-S5 ME	1.168,06	**PTS-S18**	563,14
PTS-S5 MD	686,86	**PTS-S19**	391,82
PTS-S6	1.222,02	**PTS-S20**	564,05
PTS-S7	827,96	**PTS-S21**	437,08
PTS-S8	1.017,91	**PTS-S22**	353,90
PTS-S9	731,25	**PTS-S23**	557,79
PTS-S10	768,28	**PTS-S24**	413,60
PTS-S11	597,81	**PTS-S25**	447,86

A localização das seções de referência e a hidrografia disponibilizada pela FEPAM (2019) na base cartográfica para o Rio Grande do Sul estão apresentadas no Mapa 3.6.

-53,69999 -53,09293 -52,48588 -51,87882 -51,27177

-29,34605 -29,6941 -30,04215 -30,3902 -30,73825

Júlio de Castilhos
Estrela Velha
Pinhal Grande
Ibarama
Sobradinho
Lagoa Bonita do Sul
Passa Sete
Nova Palma
São Martinho da Serra
Ivorá
Faxinal do Soturno
Itaara
São João do Polesine
Silveira Martins
Dona Francisca
Agudo
Cerro Branco
Candelária
Paraíso do Sul
Novo Cabrais
Restinga Seca
Rio Jacuí
Rio Pardo
Santa Cruz do Sul
Passo do Sobrado
Vale Verde
Montenegro
General Câmara
Triunfo
São Jerônimo
Charqueadas
Arroio dos Ratos
Eldorado do Sul
Porto Alegre
Gualba
Rio Taquari
Rio Vacacaí
Cachoeira do Sul
Pantano Grande
Butiá
Minas do Leão
Mariana Pimentel
Barão do Triunfo
Sertão Santana
Cerro Grande do Sul
Encruzilhada do Sul
Dom Feliciano
Cacapava do Sul
Santana da Boa Vista

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23 S24 S25

Paraguay
Argentina
Uruguay
SC
RS

10 5 0 10 km

LEGENDA

- Sede municipal
- Seções monitoradas
- Rios principais
- Limite municipal
- Limite Bacia do Baixo Jacuí

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000
Escala: 1:900.000

Mapa 3.6 – Hidrografia do Baixo Jacuí, com base nos dados da FEPAM (2019), indicando as seções monitoradas

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2016)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2018)

3.2.7 Deformações da seção transversal

Com o escoamento ao longo da seção transversal de um rio, verifica-se o surgimento de deformações que ocorrem no fundo ou nas margens do rio ao longo do tempo. No fundo do rio o processo erosivo consiste na perda de solo, principalmente pela capacidade de transporte ser maior que a de sedimentação. Por sua vez, a sedimentação no fundo do rio ocorre quando a capacidade de transporte é menor que a de sedimentação. Já nas margens pode ocorrer (i) a construção, devido ao aporte de sedimentos oriundos de pontos a montante da bacia hidrográfica, ou (ii) a erosão destas margens, devido à energia da água ser maior que a do solo em resistir ao escoamento.

A construção das margens é favorecida em zonas de águas paradas, pois favorecem o depósito nas margens, uma vez que o escoamento superficial contém material em suspensão em zonas de baixa velocidade e apresenta profundidades baixas, favorecendo assim o depósito de sedimentos. Por sua vez, a erosão das margens tende a ocorrer quando a tensão de cisalhamento provocada pelo escoamento é maior que a força de resistência do solo.

Atento a esses aspectos, os seguintes fatores contribuem com as deformações da seção transversal:

- Coesão do terreno;
- Vegetação (Figura 3.15);



Figura 3.15- Margem do rio Jacuí sem mata ciliar devido às atividades agropecuárias.

- Variação do nível de água (Figura 3.16);



Figura 3.16 - Barragem de Amarópolis.

- Sedimentação maior que a capacidade de transporte, que é quando ocorre a formação de depósitos que favorecem a ação erosiva nas margens;

- Sedimentação menor que a capacidade de transporte, quando erosões de fundo causam desabamento das margens e o talude perde a condição de equilíbrio.

Observa-se, assim, um conjunto de fatores que contribuem com deformações na seção transversal de um manancial. Nesse sentido, qualquer atividade humana – a exemplo da dragagem de areia (Figura 3.17), da implantação de barramentos, da construção de pilares para pontes, entre outros – que modifique as características naturais de um corpo hídrico tende a provocar efeitos no que diz respeito à erosão e à deposição de sedimentos na calha do corpo hídrico.



Figura 3.17 - Dragagem de areia no rio Jacuí.

3.2.7.1 Parâmetros morfométricos referentes à análise da rede hidrográfica da Região Hidrográfica do Lago Guaíba

Soares e Souza (2012) descrevem que a análise morfométrica de bacias hidrográficas permite a identificação de suas características gerais. A seguir são apresentados na Tabela 3.2 alguns parâmetros morfométricos para as bacias hidrográficas no rio Jacuí (unidades de planejamento), com as informações obtidas na geração da drenagem pelo modelo hidrológico SWAT.

Tabela 3.2– Parâmetros morfométricos para as bacias hidrográficas do rio Jacuí.

Bacias hidrográficas	Taquari-Antas (G040)	Alto Jacuí (G050)	Vacacaí (G060)	Baixo Jacuí (G070)	Pardo (G090)
Área (km²)	26368,60	13069,33	11127,04	17414,89	3640,20
Perímetro (km)	1112,09	641,50	599,74	1065,80	356,03
Comprimento do canal principal (km)	512,12	221,06	219,04	361,36	134,28
Comprimento do eixo (km)	157,12	124,54	138,81	198,24	86,68
Cota máxima (m)	1293,00	773,00	463,00	617,00	733,00
Cota mínima (m)	1,00	75,00	19,00	1,00	6,00
Amplitude altimétrica (m)	1.292,00	698	444	616	727
Coeficiente de compacidade	1,93	1,58	1,6	2,28	1,66
Fator de forma	1,07	0,84	0,58	0,44	0,48

Bacias hidrográficas	Taquari-Antas (G040)	Alto Jacuí (G050)	Vacacaí (G060)	Baixo Jacuí (G070)	Pardo (G090)
Índice de Sinuosidade	3,26	1,78	1,58	1,82	1,55

Em função do uso do modelo SWAT para geração da análise do quadro acima, observam-se algumas diferenças nas áreas estimadas em cada unidade de planejamento da região de estudo, que compreende o conjunto das bacias afluentes ao Baixo Jacuí, em relação aos dados oficiais, ainda que as diferenças sejam quase insignificantes (inferiores a 1% em todos os casos): a área obtida foi 0,18% inferior no Taquari-Antas; 1% inferior no Alto Jacuí; 0,45% superior na bacia do Vacacaí – Vacacaí Mirim; 0,47% superior na bacia hidrográfica do Baixo Jacuí; e 0,09% superior na bacia hidrográfica do rio Pardo.

A seguir apresenta-se a descrição e significado de cada um dos índices morfométricos estimados acima (adaptado de Villela e Mattos, 1975):

- **Coeficiente de compacidade (Kc):**

  Relaciona a forma da bacia com um círculo. É um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho. De modo que quanto maior a irregularidade da bacia maior será o coeficiente de compacidade.

  O coeficiente de compacidade igual a unidade corresponde a uma bacia circular, com maior tendência a ocorrência de cheias. Ao passo que o valor de afasta da unidade, a indicação da ocorrência de cheias é reduzida.

  A determinação do Kc se dá pela seguinte equação:

$$Kc = 0{,}28 \times \frac{P}{\sqrt{A}}$$

  Onde:Kc = Coeficiente de compacidade, adimensional; P = Perímetro da bacia em km; A = Área da bacia em km².

- **Fator de forma (Ff):**

  Relaciona a forma da bacia com um retângulo (ou um quadrado), correlacionando a razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia da foz até o ponto mais distante do espigão.

  Uma bacia com fator de forma baixo (retangular) é menos suscetível a enchentes, enquanto valores próximos a unidade (bacia quadrada) indicam maior propensão a cheias.

  Para determinar o Ff, utiliza-se a seguinte equação:

$$Ff = \frac{A}{L^2}$$

  Onde: Ff = Fator de forma, adimensional; A = Área da bacia em km²; L = comprimento axial da bacia em km.

- **Índice de Sinuosidade (Is)**

  Representa a relação entre o comprimento do canal principal e a distância vetorial do canal principal (medida em linha reta), expressando a capacidade do curso d'água de desenvolver o escoamento em maiores velocidades.

  Quanto maior a sinuosidade (mais curvas, e consequentemente maior comprimento), maior será a dificuldade de se atingir o exutório do canal, portanto, a velocidade de escoamento será menor. Canais menos sinuosos (mais retos) terão maior facilidade ao escoamento e maiores velocidades.

  Valores de Is próximos a unidade indicam canais retilíneos, valores de Is superiores a 2 indicam canais sinuosos e os valores intermediários indicam formas transicionais.

  O cálculo do Is se dá pela seguinte equação:

$$Is = \frac{Lc}{Lv}$$

  Onde: Is = Índice de sinuosidade, adimensional; Lc = comprimento do canal principal em km; Lv = comprimento vetorial do canal principal em km.

Os valores de sinuosidade encontrados, e apresentados acima, são superiores ao valor de 1,5 em todas as bacias hidrográficas, indicam que os canais apresentam a formação de meandros, com destaque para o Taquari-Antas, com valor superior a 3, indicando canais sinuosos.

Quanto ao Fator de Forma, conforme explica Ferreira *et al.* (2010), ao comparar bacias de tamanhos equivalentes, a bacia hidrográfica do Alto Jacuí é mais propensa a enchentes em relação às bacias hidrográficas do Baixo Jacuí e do Vacacaí, por ter valor mais alto (mais próximo a unidade). A Bacia do Taquari-Antas, também apresenta valor próximo a unidade, ainda que tenha dimensão superior as demais aqui analisadas.

Finalmente, o Coeficiente de Compacidade, percebe-se que todas as bacias têm valores distantes da unidade, sendo o Alto Jacuí o menor valor observado, indicando maior propensão a cheias.

3.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

A avaliação dos resultados obtidos estará baseada na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Nº 357/05 (CONAMA, 2005). Quando necessário também serão utilizadas recomendações de outras normas internacionais, bem como de bibliografia especializada para a interpretação dos resultados das análises laboratoriais.

Os dados, quando apresentados em quadros e ilustrações, estarão ordenados preferencialmente de montante para jusante no contexto do trecho em análise do rio Jacuí, de modo a permitir que o leitor do documento perceba com maior efeito as particularidades e perturbações que os pontos de monitoramento exibem no sistema.

Para aqueles parâmetros listados na legislação (artigos 14 a 17 da Resolução do CONAMA Nº 357/05), será realizada a comparação com os respectivos padrões e condições de qualidade para águas doces em suas diferentes classes em relação à frequência de atendimento. Para valores detectados pela análise, mas que ficaram abaixo do limite de quantificação, será considerado o valor desse limite para fins de interpretação; enquanto que para valores não detectados serão adotados os seus respectivos limites de detecção, considerando-se assim a pior hipótese possível em algumas variáveis e tornando a análise mais robusta, conservadora e passível de avaliação do ponto de vista quantitativo e temporal.

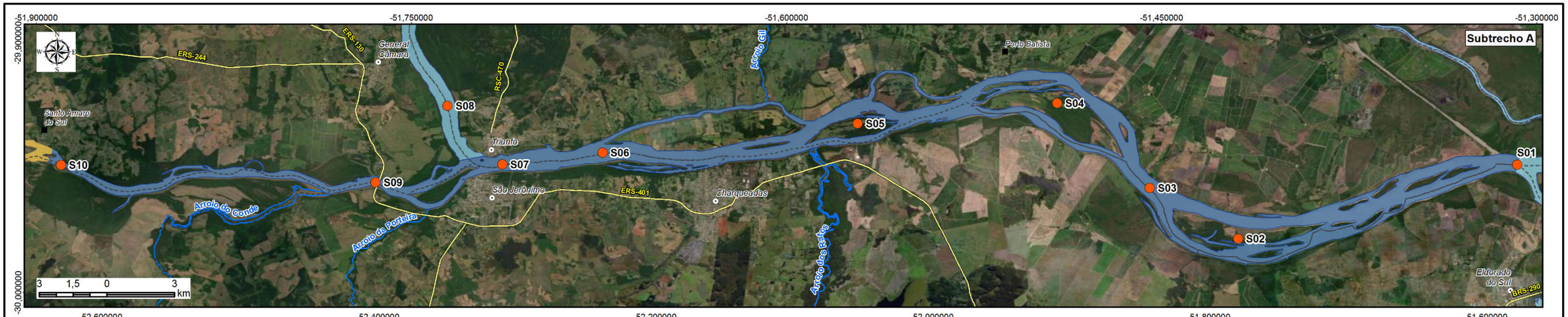
3.3.1 Metodologia de Análise

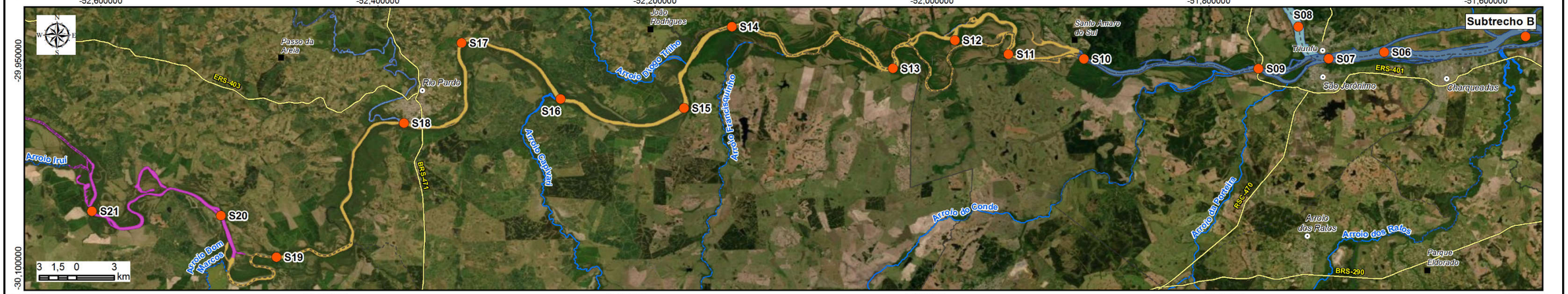
As análises foram realizadas, basicamente, segundo os métodos padronizados pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters* - 22ª Ed (SMWW, 2012). O Quadro 3.5apresenta os parâmetros avaliados nas campanhas de diagnóstico realizadas nos seguintes períodos: (a) campanha 1 – entre os dias 21/01/2019 e 10/04/2019; e (b) campanha 2 – entre os dias 22/10/2019 e 25/10/2019, bem como indica os métodos analíticos utilizados e seus limites de detecção e faixas de análise. As amostras foram tomadas junto as seções de referência definidas para o estudo (Mapa 3.7). Os laudos de análise encontram-se no Anexos A e B.

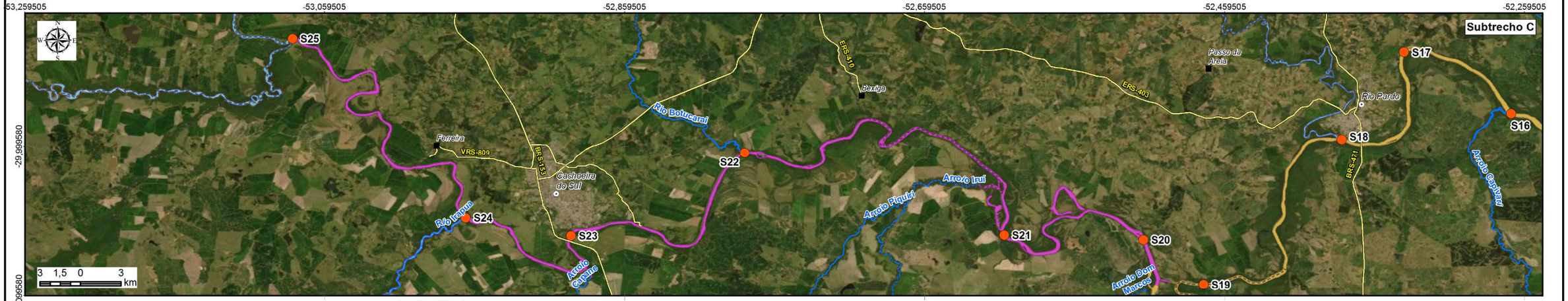
Quadro 3.5 – Parâmetros analisados e respectivos métodos de análise.

Parâmetros	Unidade	Limite detecção/ Faixa	Método de analítico
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Cádmio Total	µg/L	1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Chumbo Total	µg/L	1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Cobalto Total	µg/L	1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Parâmetros	Unidade	Limite detecção/ Faixa	Método de analítico
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Condutividade	µS/cm	1	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Cor	CU	5	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cromo Total	µg/L	1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
DBO	mg/L	2	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO	mg/L	5	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fósforo Total	µg/L	1	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	ISO 14402: 1999
Manganês Total	µg/L	1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Mercúrio Total	µg/L	0,1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Níquel Total	µg/L	1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	POP PA 124 - Rev.12
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Sólidos Totais	mg/L	5	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sulfeto	mg/L	0,05	Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	POP PA 023 - Rev.14
Turbidez	NTU	0,1	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Zinco Total	µg/L	1	(ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992







LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal
- Pontos de amostragem de qualidade das águas superficiais

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C



Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 3.7 – Localização dos pontos de amostragem e qualidade das águas superficiais

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Pontos de amostragem de qualidade da água: Profill, 2019

O delineamento amostral proposto teve por objetivo realizar uma campanha na época de estiagem, período de vazões médias mensais mínimas, e uma campanha na época chuvosa, período de vazões médias mensais máximas. A Figura 3.18 mostra a sazonalidade das vazões médias mensais no rio Jacuí. As vazões baixas ocorrem no período entre dezembro e abril, meses em que são registradas as menores precipitações acumuladas. As máximas mensais se estendem de maio a novembro.

Sendo assim, a campanha 1 foi realizada entre fevereiro e março, com alguns pontos sendo realizados no início de abril. Para a segunda campanha, as chuvas na região foram sendo monitoradas a fim de se avaliar o melhor momento para realizar a amostragem. Essa campanha foi realizada no final de outubro.

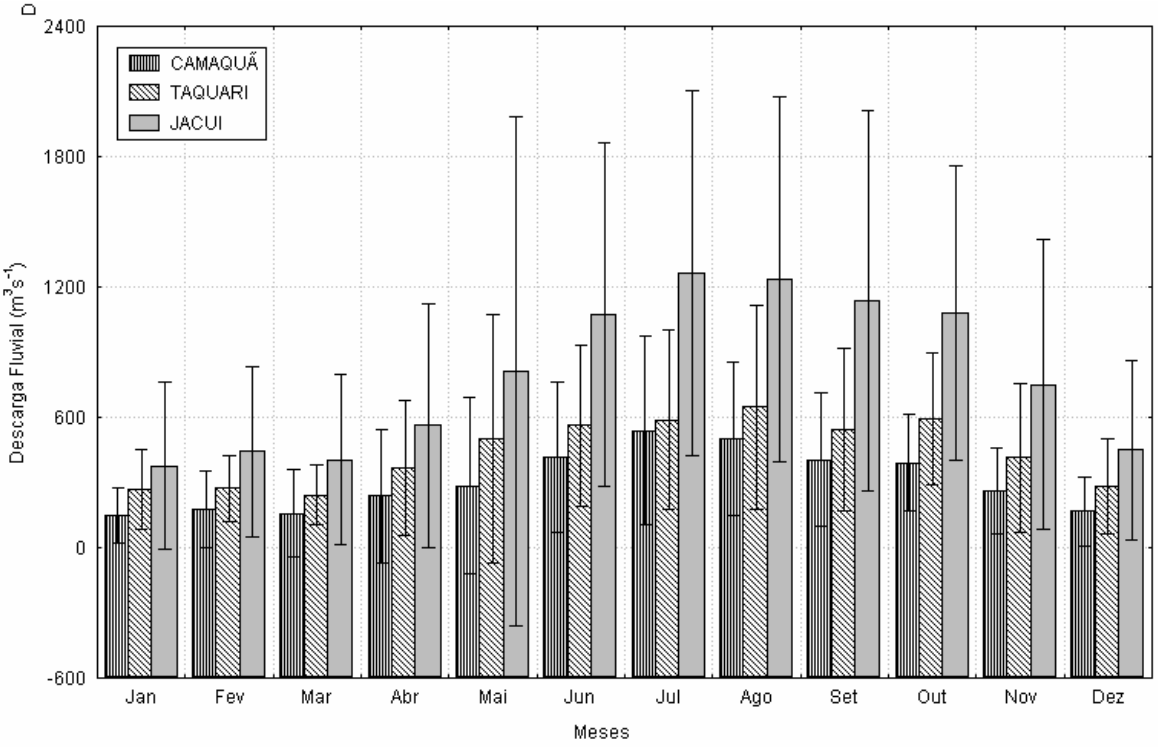


Figura 3.18 – Histograma das médias de descarga mensais do rio Jacuí (1940-1954 e 1964-1999), Taquari (1940-1997) e Camaquã (1940-1954,1964-1975,1977-1996), exibindo sobre cada barra o desvio padrão relativo à descarga mensal.

A Figura 3.19e a Figura 3.22 mostram as precipitações mensais acumuladas no ano de 2019 em diversos postos localizados na Região Hidrográfica do Lago Guaíba. Foram destacados os seguintes postos: Santa Maria (porção oeste da bacia), Encruzilhada do Sul (porção sul da bacia), Passo Fundo (porção centro-norte) e Caxias do Sul (porção nordeste). Verifica-se que as campanhas foram realizadas em situações de precipitações acumuladas abaixo da média para a situação de estiagem (campanha 1) e acima da média para a situação de cheia (campanha 2).

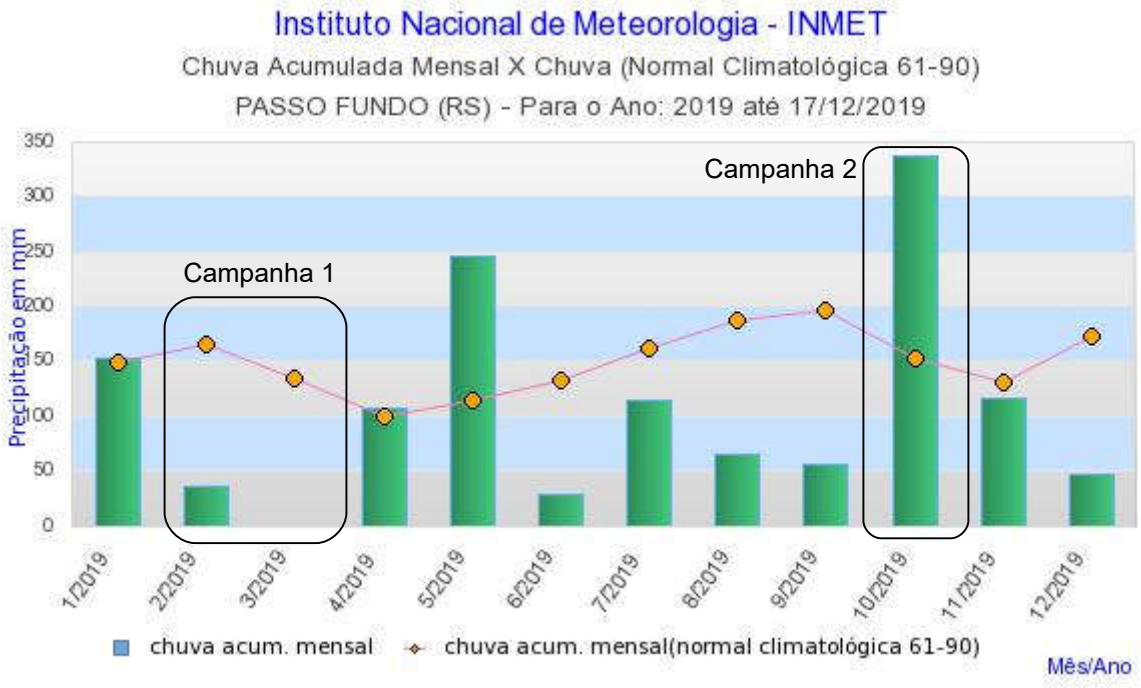


Figura 3.19 – Precipitação acumulada mensal – Passo Fundo – ano 2019.

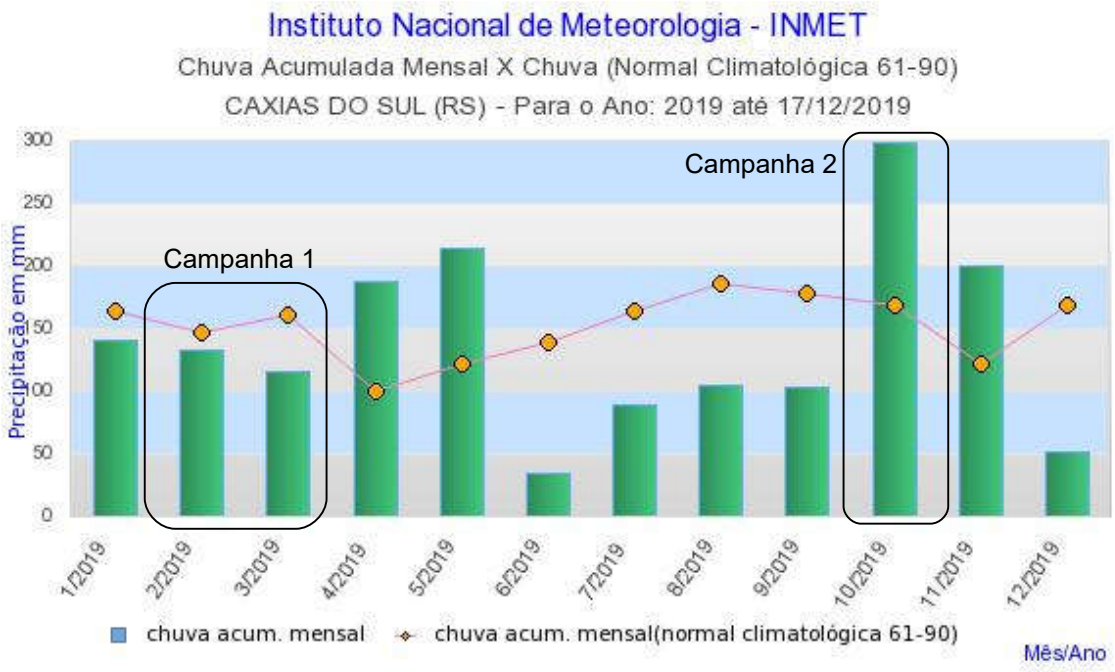


Figura 3.20 – Precipitação acumulada mensal – Caxias do Sul – ano 2019.

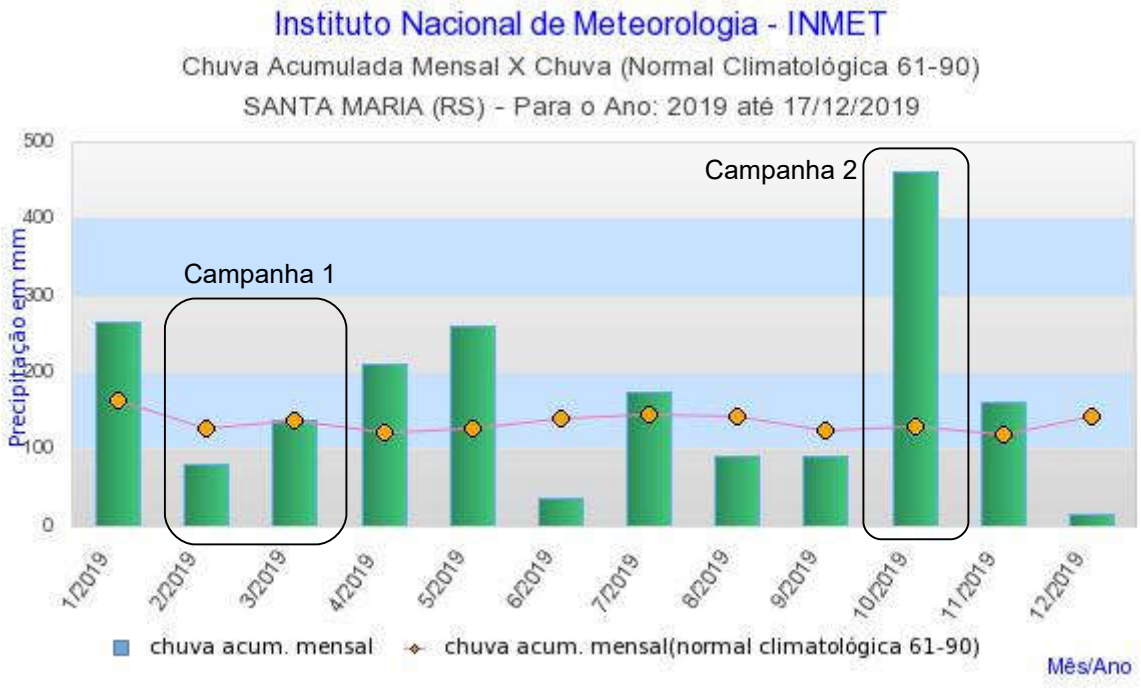


Figura 3.21 – Precipitação acumulada mensal – Santa Maria – ano 2019.

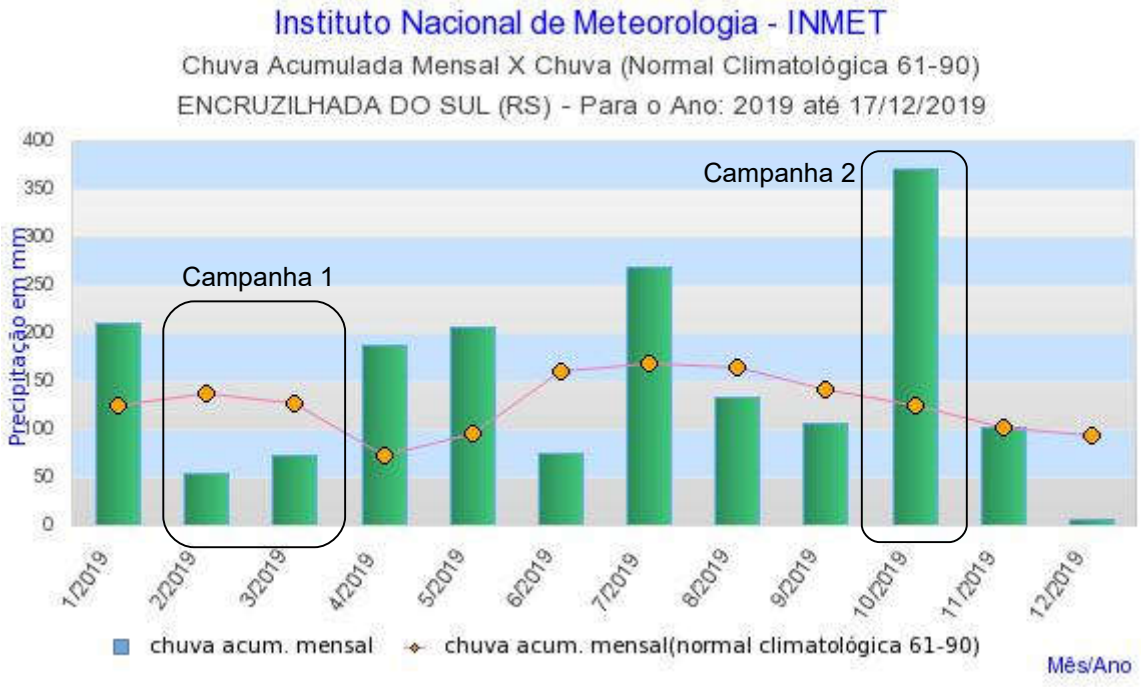
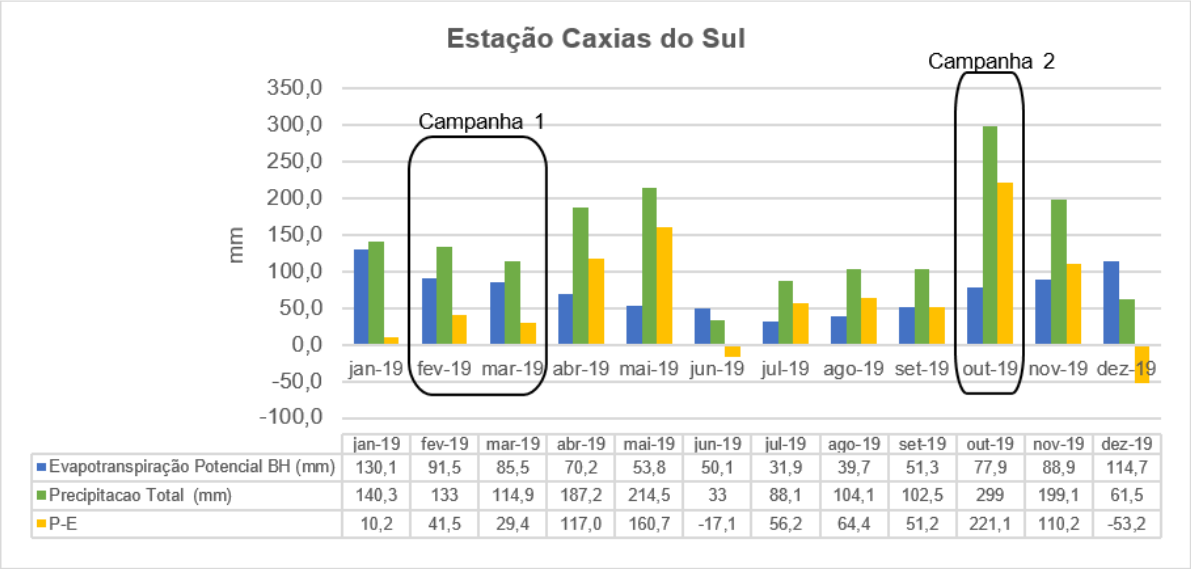


Figura 3.22 – Precipitação acumulada mensal – Encruzilhada do Sul – ano 2019.

Complementando a avaliação dos totais precipitados, apresenta-se a seguir as estimativas do Balanço Hídrico Climático, subtraindo-se os dados de Evapotranspiração da Precipitação (P – E), nas estações Caxias do Sul, Santa Maria e Encruzilhada do Sul (a estação Passo Fundo, utilizada acima, não dispõe dos dados de evapotranspiração no ano de 2019, e não pode ser utilizada nesta análise).

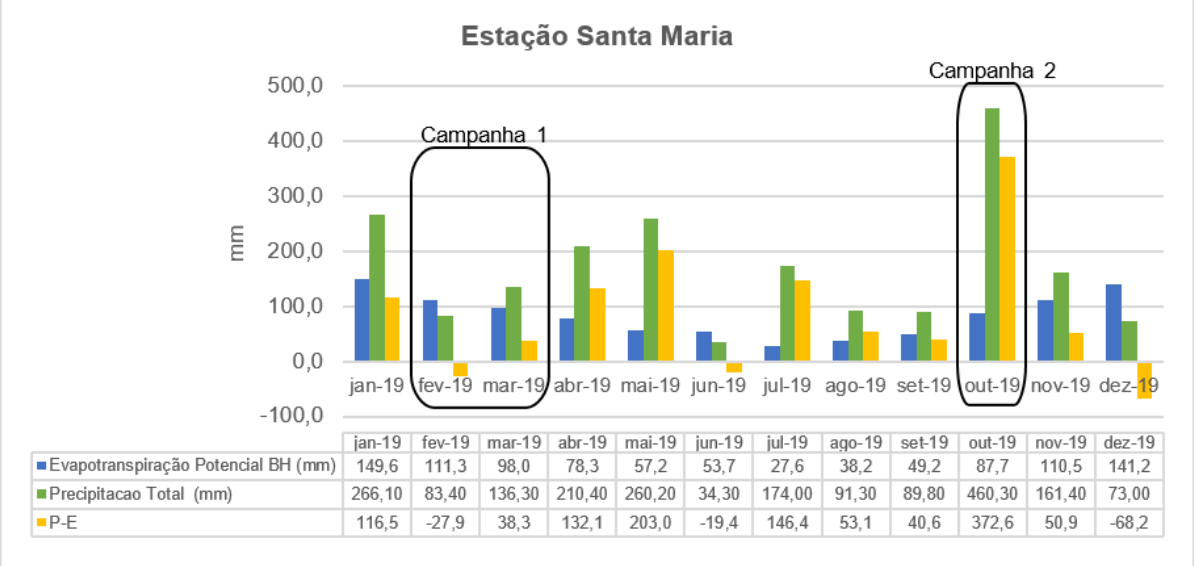
Os resultados são expressos a seguir (Figura 3.23 a Figura 3.25), onde se percebe o registro de déficits hídricos no período da 1ª Campanha (fevereiro, em Santa Maria; fevereiro e março, em Encruzilhada), ou pelo menos saldos hídricos bem baixos (inferiores a 50 mm no mês). Ao mesmo tempo, o período da Campanha 2, apresenta excedente hídrico superior a 200 mm em todas as estações (ultrapassando os 370 mm em Santa Maria).

Desse modo, é correto afirmar que as duas campanhas ocorreram em períodos característicos das condições que se desejava observar nas amostragens.



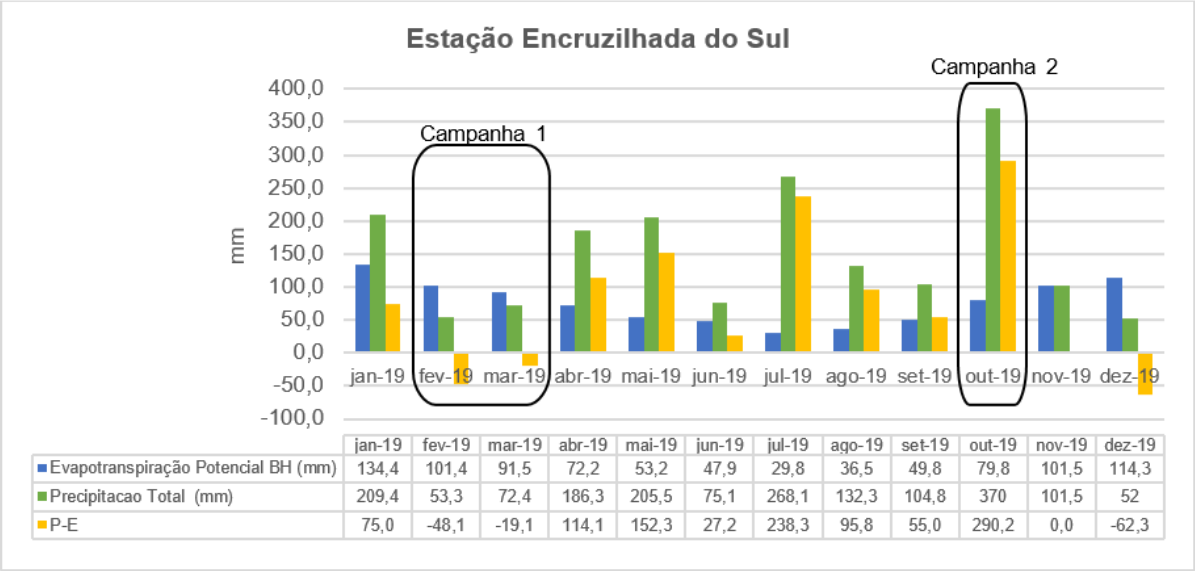
	jan-19	fev-19	mar-19	abr-19	mai-19	jun-19	jul-19	ago-19	set-19	out-19	nov-19	dez-19
Evapotranspiração Potencial BH (mm)	130,1	91,5	85,5	70,2	53,8	50,1	31,9	39,7	51,3	77,9	88,9	114,7
Precipitacao Total (mm)	140,3	133	114,9	187,2	214,5	33	88,1	104,1	102,5	299	199,1	61,5
P-E	10,2	41,5	29,4	117,0	160,7	-17,1	56,2	64,4	51,2	221,1	110,2	-53,2

Figura 3.23 – Balanço Hídrico Climático (P – E) – Caxias do Sul – ano 2019.



	jan-19	fev-19	mar-19	abr-19	mai-19	jun-19	jul-19	ago-19	set-19	out-19	nov-19	dez-19
Evapotranspiração Potencial BH (mm)	149,6	111,3	98,0	78,3	57,2	53,7	27,6	38,2	49,2	87,7	110,5	141,2
Precipitacao Total (mm)	266,10	83,40	136,30	210,40	260,20	34,30	174,00	91,30	89,80	460,30	161,40	73,00
P-E	116,5	-27,9	38,3	132,1	203,0	-19,4	146,4	53,1	40,6	372,6	50,9	-68,2

Figura 3.24 – Balanço Hídrico Climático (P – E) – Santa Maria – ano 2019.



	jan-19	fev-19	mar-19	abr-19	mai-19	jun-19	jul-19	ago-19	set-19	out-19	nov-19	dez-19
Evapotranspiração Potencial BH (mm)	134,4	101,4	91,5	72,2	53,2	47,9	29,8	36,5	49,8	79,8	101,5	114,3
Precipitacao Total (mm)	209,4	53,3	72,4	186,3	205,5	75,1	268,1	132,3	104,8	370	101,5	52
P-E	75,0	-48,1	-19,1	114,1	152,3	27,2	238,3	95,8	55,0	290,2	0,0	-62,3

Figura 3.25 – Precipitação acumulada mensal – Encruzilhada do Sul – ano 2019.

Finalmente, a seguir, a Figura 3.26 e a Figura 3.27 mostram as anomalias de precipitação trimestral para o período antecedente às campanhas amostrais. Os registros demonstram que na área de estudo, compreendendo o conjunto das Bacias afluentes ao Baixo Jacuí, a precipitação acumulada foi abaixo da média no período anterior à campanha 1 e acima da média no período anterior à campanha 2.

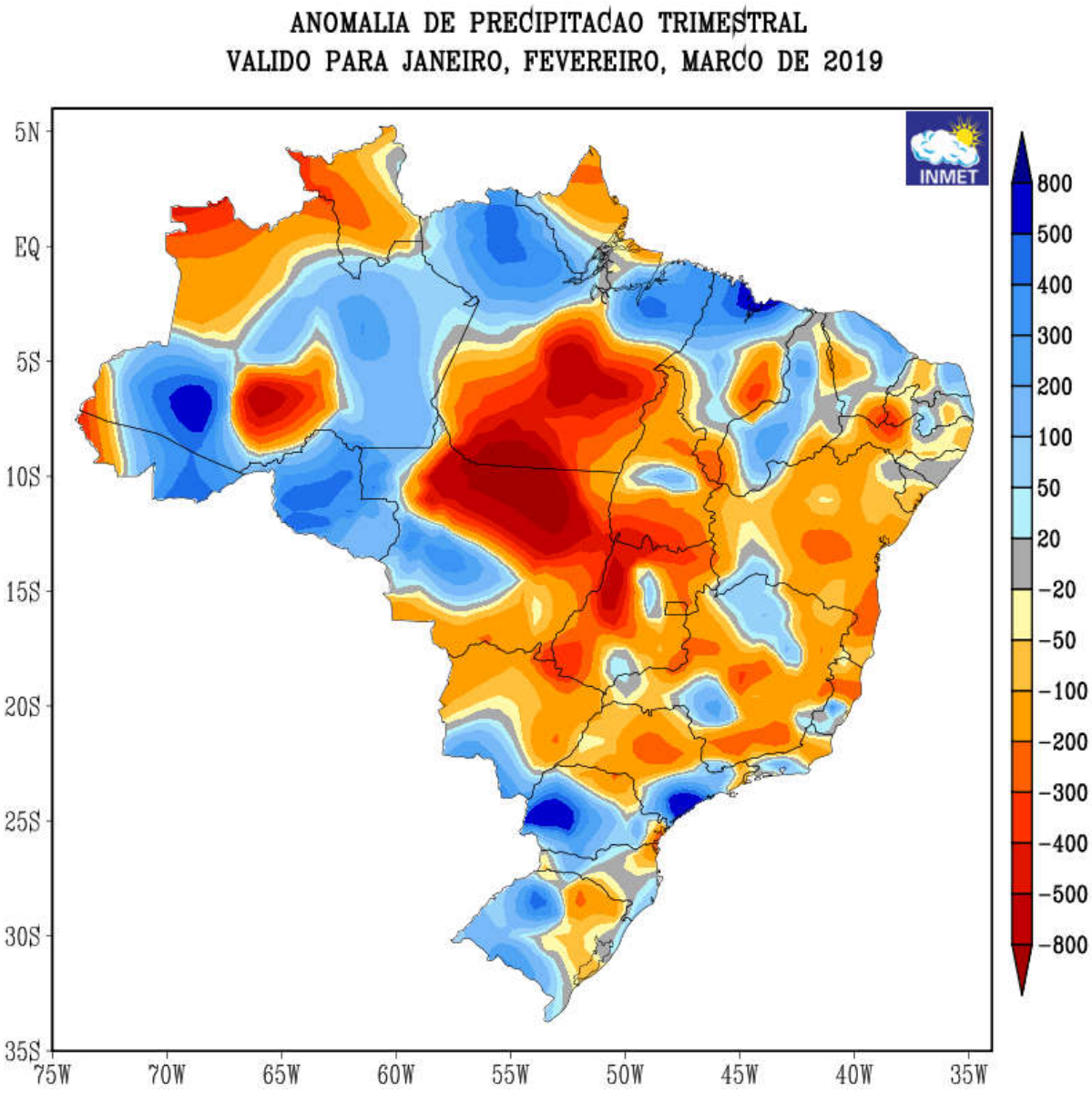


Figura 3.26 – Anomalias de Precipitação acumulada trimestral – janeiro-fevereiro-março – Período antecedente à campanha 1.

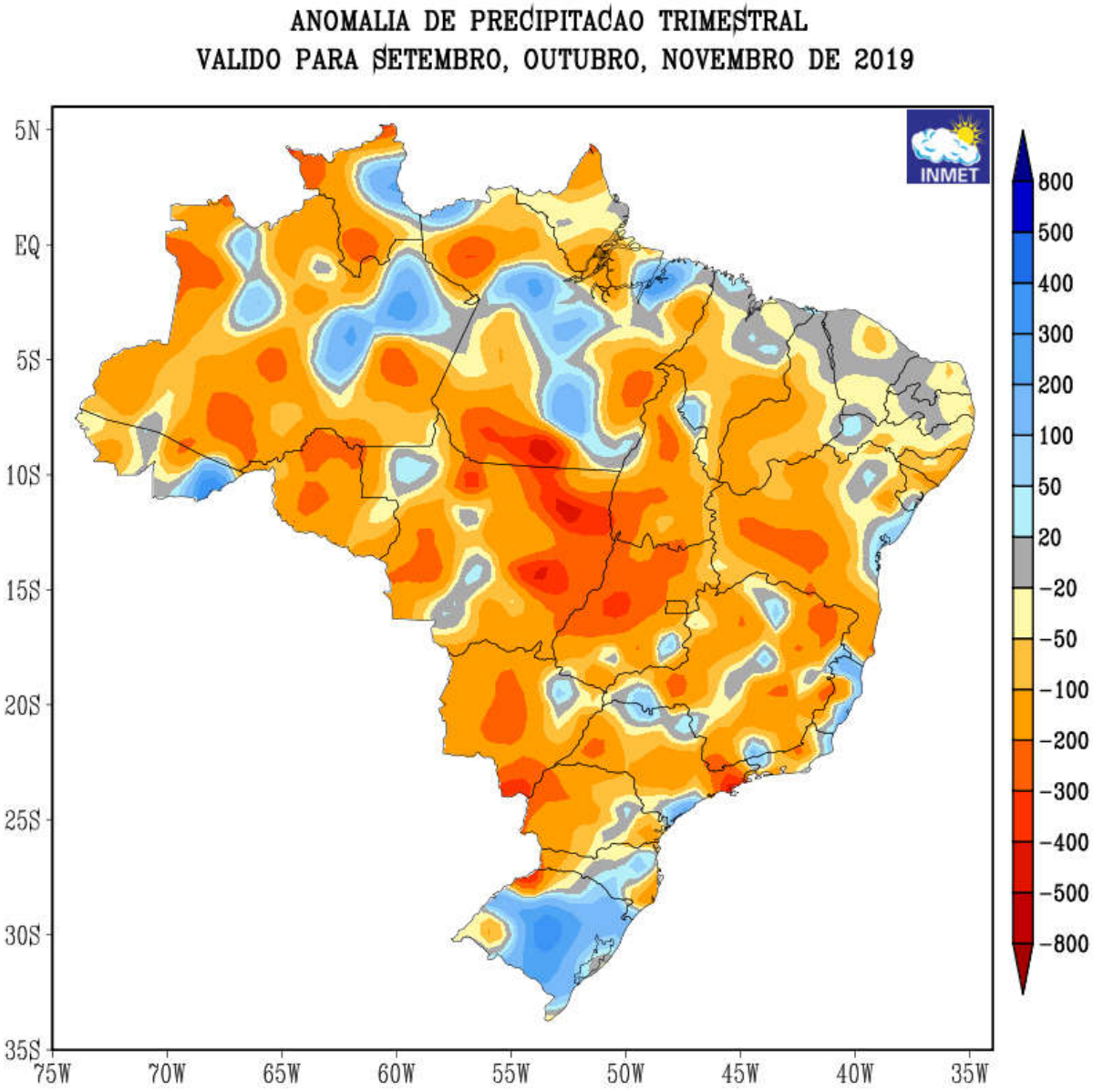


Figura 3.27 – Anomalias de Precipitação acumulada trimestral – setembro-outubro-novembro – Período antecedente à campanha 2.

3.3.2 Resultados

A Tabela 3.3apresenta os resultados das campanhas de diagnóstico realizadas em 2019 ao longo do trecho de interesse do rio Jacuí, sendo a campanha 1 realizada em período de estiagem e a campanha 2 em período de cheia – na sequência, os parâmetros são avaliados individualmente.

Tabela 3.3– Resultados das campanhas de diagnóstico realizadas em 2019.

Parâmetro	Campanha	Ponto 25	Ponto 24	Ponto 23	Ponto 22	Ponto 21	Ponto 20	Ponto 19	Ponto 18	Ponto 17	Ponto 16	Ponto 15	Ponto 14	Ponto 13	Ponto 12	Ponto 11	Ponto 10	Ponto 09	Ponto 08	Ponto 07	Ponto 06	Ponto 05	Ponto 04	Ponto 03	Ponto 02	Ponto 01
DBO (mg/L)	1	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5,90	5,20	5,60	<2	4,00	3,80	3,70	6,20	6,00	3,60	3,10	3,10	3,70	3,20	2,80	<2	<2	2,50	<2
	2	<2	<3	<3	4,30	<3	<3	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3,80	<2	<2	<2	<2	<2	<3	<2	<2
DQO (mg/L)	1	<5	<5	<5	<5	<5	<5	12,7	12,4	12,5	<5	11	10,1	10,2	13,9	12,3	9,6	7,2	8,3	7,9	7,1	7,2	<5	<5	<5	<5
	2	8,4	26,8	18,6	16,7	19,3	18,9	20,1	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	7,5	11,6	14,6	14,2	13,8	14,3	12,3	14,2
Ortofosfato solúvel (mg/L)	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	0,05	0,19	0,10	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
	2	0,06	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,08	<0,03	0,06	0,04	<0,03	<0,03	0,16	0,08	0,04	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,04	0,15	<0,03	<0,03	<0,03
Fosfato (como P) (mg/L)	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,06	0,05	0,02	0,07	0,10	0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,01
	2	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05	0,02	0,06	0,05	0,08	0,06	0,07	0,06	0,03	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06
Fósforo total (µg/L)	1	9,02	5,68	7,68	29,90	49,30	28,30	72,20	69,90	95,20	51,40	73,90	56,30	52,80	111,00	85,90	77,40	63,60	384,00	<1	40,70	13,90	61,70	427,00	292,00	<1
	2	22,10	73,90	62,70	72,00	83,40	59,50	112,00	32,10	63,70	67,10	65,30	60,10	57,00	72,10	66,30	72,50	55,50	167,00	299,00	32,00	64,20	82,90	72,50	79,90	77,40
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,10	<0,1	0,18	0,11	0,19	<0,1	<0,1	0,10	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	1,10	0,10
	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,45	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,29	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	0,19	<0,1
Nitrogênio orgânico (mg/L)	1	0,68	0,93	0,66	1,01	0,85	0,61	1,04	1,01	1	0,41	1,19	1,01	0,83	1,07	0,86	1,93	0,29	0,43	0,52	0,56	0,6	0,47	0,31	<0,1	0,59
	2	0,55	1,21	0,73	1,06	0,66	0,73	0,34	0,99	0,7	0,98	0,98	0,78	0,77	0,41	0,81	0,75	0,71	0,62	0,83	0,81	0,65	0,57	0,76	0,57	1,01
Nitrito (como N) (mg/L)	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,020	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,020	0,010	0,010	0,020	0,020	0,030	0,010	0,020	0,020
	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrato (como N) (mg/L)	1	1,06	0,81	1,01	1,20	1,01	1,07	1,15	0,95	1,18	0,85	1,19	0,88	0,95	1,05	1,30	1,04	0,80	0,98	0,93	0,88	0,71	1,18	0,83	0,87	0,71
	2	1,37	0,86	1,23	0,56	0,94	0,47	0,66	0,55	0,66	0,76	1,28	0,83	1,53	0,69	0,77	0,63	0,52	2,10	0,95	1,90	4,26	3,72	2,34	1,24	2,45
Nitrogênio total Kjeldahl (mg/L)	1	0,68	0,93	0,66	1,01	0,85	0,61	1,04	1,01	1	0,41	1,29	1,01	1,01	1,18	1,05	1,93	0,29	0,53	0,63	0,56	0,60	0,47	0,42	1,19	0,69
	2	0,55	1,21	0,73	1,06	0,66	0,73	0,79	0,99	0,7	0,98	0,98	0,78	0,77	0,7	0,81	0,75	0,71	0,62	0,83	0,81	0,65	0,68	0,76	0,76	1,01
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	1	<1	<1	600	1260	910	450	73000	7570	10200	870	800	1200	1500	<1	4000	300	290	30	3360	200	100	400	5010	170	450
	2	3200	3800	3500	200	300	300	300	340	400	800	420	400	280	930	200	300	200	300	300	170	400	140	160	100	70
Cor (UC)	1	46	25	25	26	15	19	49	15	61	34	71	68	79	72	77	54	34	21	22	31	29	24	22	16	15
	2	27	82	58	62	66	57	60	387	161	335	117	139	103	94	392	230	169	27	12	42	38	42	37	37	41
Turbidez (NTU)	1	26,0	17,4	16,7	19,3	22,5	25,8	28,4	26,9	35,3	30,3	30,2	36,0	32,5	21,3	22,8	28,6	8,9	9,8	12,6	6,9	8,7	14,6	11,3	10,0	12,4
	2	33,2	114,0	69,2	78,7	94,2	85,2	87,3	78,7	75,2	81,2	86,2	81,7	86,2	84,5	68,4	78,3	80,3	31,2	50,8	54,8	51,0	57,4	44,3	50,1	49,6
Condutividade (µS/cm)	1	63,3	57,1	57,8	60,7	57,4	57,9	70,4	71,0	50,6	58,9	59,1	59,5	59,1	51,7	50,3	58,7	65,0	79,4	76,8	58,0	67,5	107,0	75,5	77,7	72,9
	2	13,0	12,0	12,0	13,0	12,0	13,0	12,0	13,0	12,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	18,0	18,0	17,0	15,0	17,0	17,0	17,0	17,0
Sólidos totais (mg/L)	1	121	98	103	87	95	49	87	78	91	64	118	105	117	86	81	89	58	53	48	58	53	35	67	66	66
	2	75	143	118	112	105	138	134	126	122	120	137	131	100	121	121	132	136	95	112	117	106	109	108	104	114
Alumínio dissolvido (mg/L)	1	0,114	0,108	0,079	0,099	0,080	1,030	0,086	0,044	0,106	1,300	2,140	1,830	1,660	0,137	0,063	1,810	0,042	0,052	1,070	0,055	0,063	0,033	0,089	0,060	1,270
	2	0,118	0,072	0,333	0,146	0,171	0,217	0,201	0,313	0,054	0,046	0,149	0,225	0,035	0,178	0,169	0,217	0,189	0,019	0,163	0,090	0,138	0,219	0,137	0,092	0,105
Ferro dissolvido (mg/L)	1	0,553	0,547	0,442	0,478	0,491	1,730	0,558	0,642	0,690	2,050	3,260	2,910	2,590	0,839	0,614	2,880	0,379	0,343	1,440	0,422	0,525	0,338	0,392	0,388	1,560
	2	0,180	0,169	0,243	0,078	0,142	0,147	0,216	0,271	0,173	0,179	0,171	0,220	0,160	0,195	0,133	0,252	0,145	0,087	0,215	0,249	0,107	0,226	0,106	0,261	0,305
Manganês total (µg/L)	1	41,90	45,80	37,00	54,20	60,00	59,00	59,90	51,10	56,20	105,00	63,20	68,40	34,30	71,50	70,60	70,30	44,90	49,30	52,20	56,30	38,90	52,60	72,30	44,90	48,10
	2	27,10	30,90	31,80	40,50	38,20	40,30	60,70	33,00	36,80	38,00	45,20	32,30	34,70	42,50	38,30	42,00	47,00	24,20	41,70	25,30	36,30	33,80	31,70	32,50	24,20
Cádmio total (µg/L)	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Parâmetro	Campanha	Ponto 25	Ponto 24	Ponto 23	Ponto 22	Ponto 21	Ponto 20	Ponto 19	Ponto 18	Ponto 17	Ponto 16	Ponto 15	Ponto 14	Ponto 13	Ponto 12	Ponto 11	Ponto 10	Ponto 09	Ponto 08	Ponto 07	Ponto 06	Ponto 05	Ponto 04	Ponto 03	Ponto 02	Ponto 01
Cobre dissolvido (mg/L)	1	0,0021	0,0019	0,0016	0,0036	0,0024	0,0029	0,0023	0,0016	0,0024	0,0040	0,0039	0,0036	0,0039	0,0018	0,0018	0,0039	0,0014	0,0021	0,0024	0,0023	0,0036	0,0021	0,0017	0,0018	0,0020
	2	0,0012	0,0014	0,0012	<0,001	0,0012	<0,001	0,0014	0,0015	0,0013	0,0013	0,0013	0,0011	0,0016	<0,0012	<0,001	0,0012	0,0014	0,0025	0,0020	0,0013	0,0013	0,0014	0,0014	0,0022	0,0022
Cobalto total (µg/L)	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,01	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Chumbo total (µg/L)	1	1,01	1,94	1,05	4,79	7,21	2,65	2,5	1,41	1,82	2,95	1,33	1,38	1,84	2,9	1,53	1,38	<1	<1	4,42	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	2	<1	1,6	1,3	4,9	1,6	1,9	5,6	1,1	2	1,4	2,1	1,3	2,4	2,7	2,4	3,3	2,2	<1	1,1	<1	1,2	1,5	1,1	1,2	1,1
Cromo total (µg/L)	1	<1	<1	<1	<1	1,19	1,76	1,43	1,45	1,75	1,11	2,33	2,52	2,63	<1	2,27	2,25	1,18	4,6	2,94	<1	<1	<1	3,29	1,4	1,07
	2	<1	2,7	2,3	3,6	2,6	3,6	3	1,6	2,2	2,1	2,5	2,2	2,3	2,9	2,2	2,5	2,9	1,4	2,4	1,9	2,4	2,9	2,1	2,3	2,4
Níquel total (µg/L)	1	<1	<1	<1	1,84	1,41	<1	1,25	1,17	1,46	<1,28	1,43	1,41	1,38	<1	1,77	1,72	<1	<1	<1	<1	<1	1,02	<1	<1	<1
	2	<1	<1	<1	1,1	<1	1,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5,8	1,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Mercúrio total (µg/L)	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zinco total (µg/L)	1	11,30	9,60	5,57	45,80	764,00	11,50	22,40	14,30	<1	3,60	7,48	40,70	10,50	36,20	<1	5,44	23,90	45,00	8,03	23,40	14,50	17,30	11,30	7,37	8,30
	2	1,30	9,20	10,60	16,10	9,90	13,00	121,00	11,70	9,50	6,00	44,30	7,90	6,60	10,50	6,20	7,30	11,80	<1	12,30	5,60	8,50	29,30	7,00	10,20	4,90
Sulfeto (mg/L)	1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Surfactantes (como LAS) (mg/L)	1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,37	0,31	0,35	<0,2	0,23	0,30	0,23	0,27	0,28	0,22	0,20	<0,2	<0,2	<0,2	0,20	<0,2	<0,2	<0,2	0,21
	2	<0,2	<0,2	<0,2	0,22	0,52	<0,2	0,22	<0,2	0,43	0,38	<0,2	<0,2	0,25	0,64	0,38	0,34	0,28	<0,2	0,26	<0,2	0,23	<0,2	0,21	0,32	0,21
Índice de fenóis (mg/L)	1	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4

3.3.2.1 DBO

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a medida de oxigênio consumida por microrganismos para degradar a matéria orgânica. É uma medida indireta da quantidade de matéria orgânica presente no corpo d'água.

A DBO é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA Nº 357/05. Nessa resolução está estabelecido que os teores de DBO devem apresentar valores inferiores a 3 mg/L O_2 em águas doces para Classe 1, 5,0 mg/L O_2 em águas doces Classe 2 e 10,0 mg/L O_2 em águas doces Classe 3.

Quanto à campanha 1, ao longo do trecho avaliado, os teores de DBO (Figura 3.28) apresentaram variação de 2,00 mg/L a 6,20 mg/L (Ponto 12) com média de 3,29 mg/L – em termos de atendimento de classe, 48% dos resultados foram compatíveis com águas da classe 1,32% e com a classe 2, e 20% com a classe 3. No contexto da campanha 2, os teores de DBO (Figura 3.28) apresentaram variação de 2,00 mg/L a 4,30 mg/L (Ponto 22) com média de 2,40 mg/L – em termos atendimento de classe, 92% dos resultados foram compatíveis com águas da classe 1, e 8% com a classe 2 (Pontos 22 e 9).

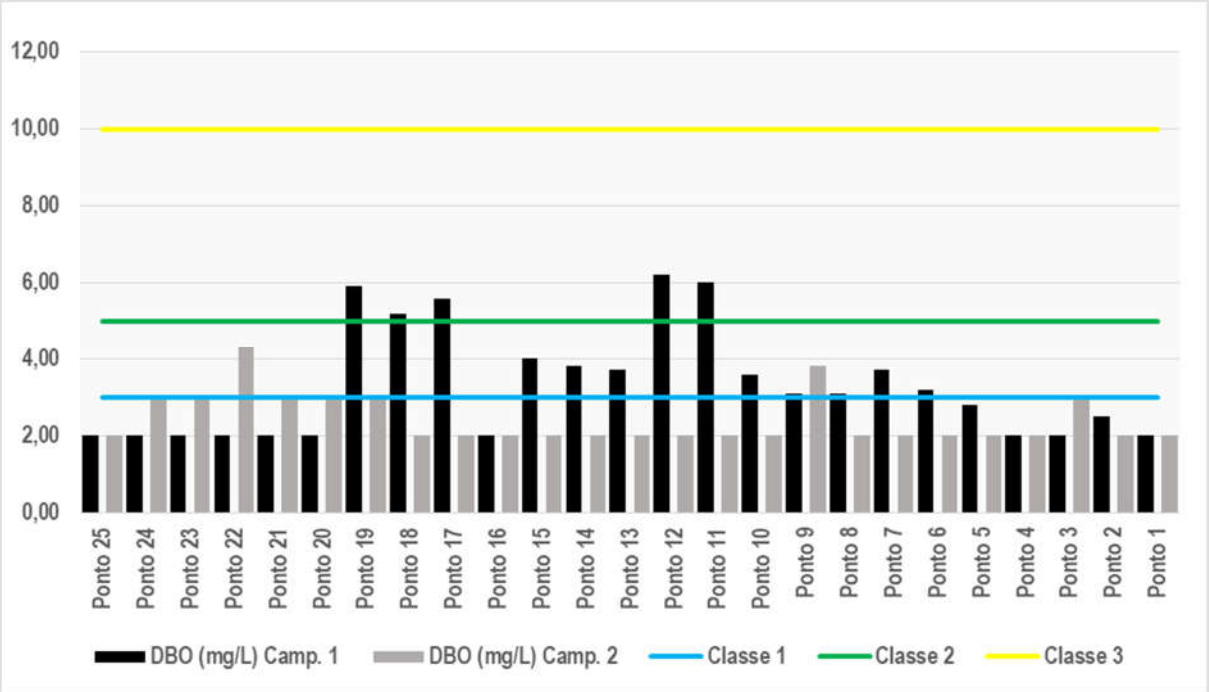
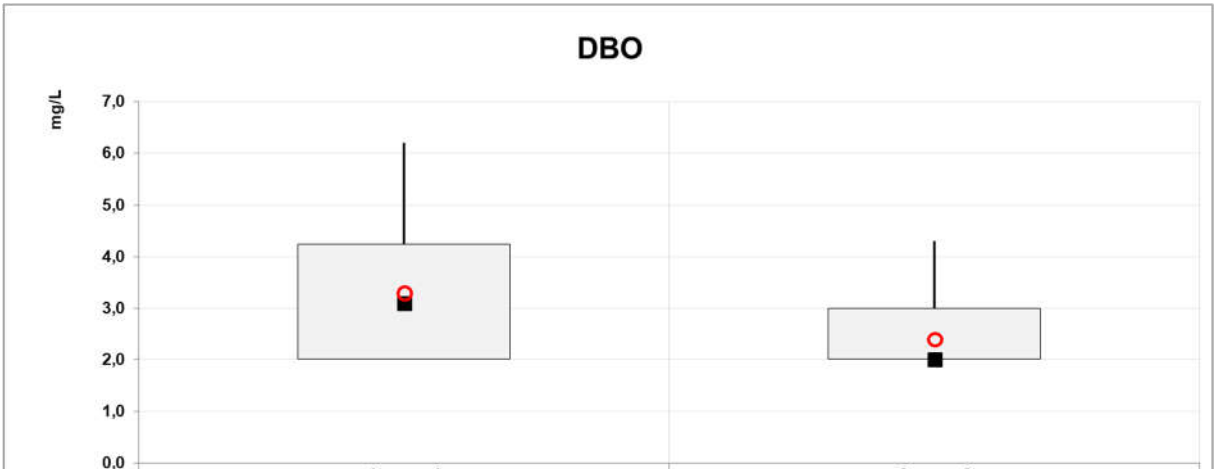


Figura 3.28 – Espacialização da variação dos teores de DBO.

A Figura 3.29 apresenta uma avaliação das principais estatísticas associadas aos resultados das campanhas de diagnóstico, ali são destacados os valores máximos e mínimos, percentis 20% (P20) e 80% (P80), bem como a média e mediana. Em termos de DBO, verifica-se na Figura 3.29 que ambas as campanhas apresentam suas respectivas médias e medianas muito próximas, indicando relativo equilíbrio entre os resultados encontrados ao longo do trecho de interesse, ainda que a campanha 1 apresente os percentis P20 e P80 mais distanciados em relação aos da campanha 2.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	4,2	3,0
Mínimo	2,0	2,0
■Mediana	3,1	2,0
○Média	3,3	2,4
Máximo	6,2	4,3
P20	2,0	2,0

Figura 3.29 – Principais estatísticas associadas aos dados de DBO nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.2 DQO

A Demanda Química de Oxigênio - DQO indica a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica. Estima o teor de matéria orgânica presente na água, da mesma forma que ocorre com a DBO, porém em condições bastante enérgicas.

A Resolução CONAMA Nº 357/2005 não estabelece limites para este parâmetro. Ao longo do trecho avaliado, na campanha 1, os teores de DQO (Figura 3.30) apresentaram variação de 5,00 mg/L a 13,90 mg/L (Ponto 12) com média de 7,89 mg/L, demonstrando concordância com os valores da DBO. Na campanha 2, os teores de DQO (Figura 3.30) apresentaram variação de 5,00 mg/L a 26,80 mg/L (Ponto 2) com média de 11,25 mg/L, não apresentando um bom alinhamento com os teores de DBO registrados na campanha.

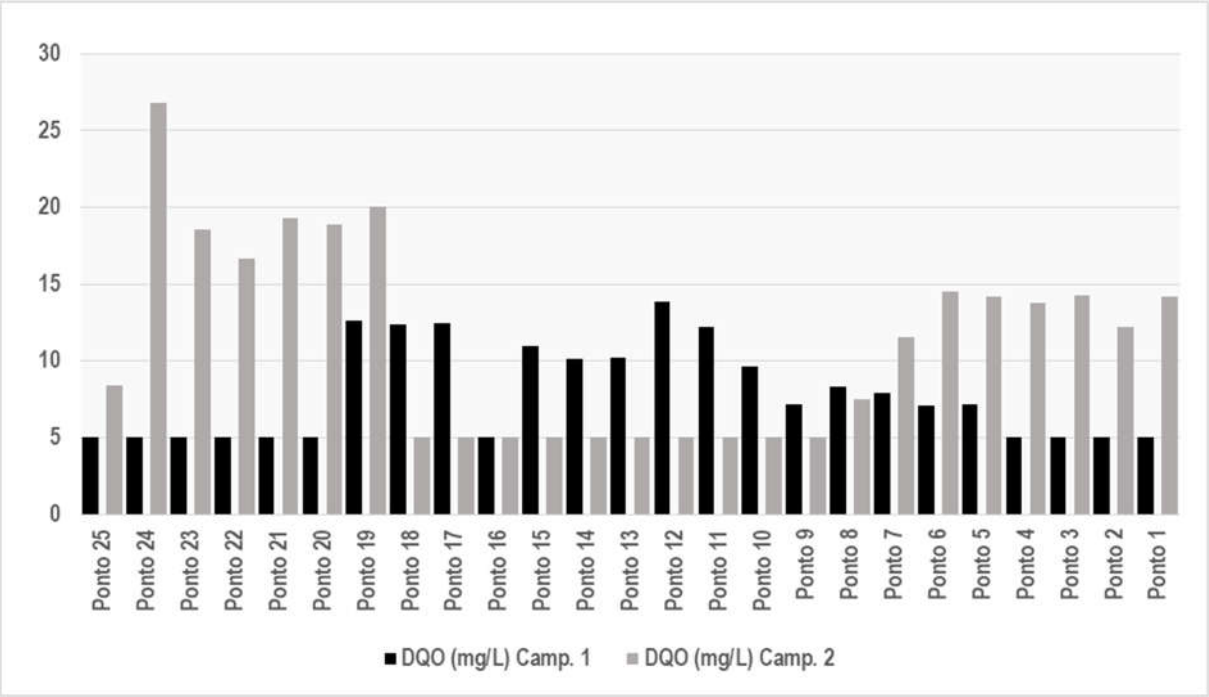
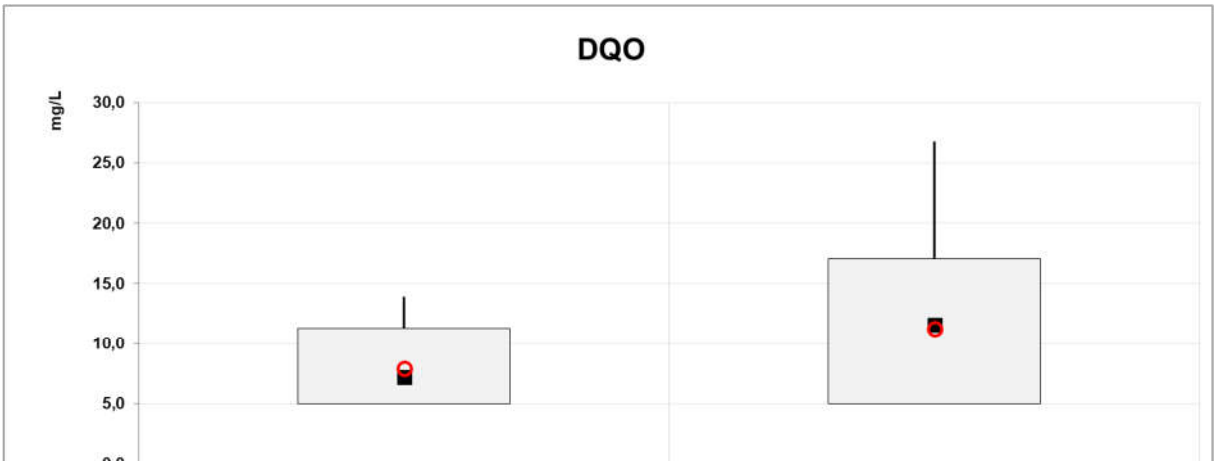


Figura 3.30 – Espacialização da variação dos teores de DQO.

Em termos de DQO, verifica-se na Figura 3.31 que, assim como verificado para a DBO, ambas as campanhas apresentam suas respectivas médias e medianas muito próximas, indicando relativo equilíbrio entre os resultados encontrados ao longo do trecho de interesse; a amplitude entre os percentis P20 e P80 foi maior na campanha 2, refletindo o registro de valores mais elevados.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	11,26	17,08
Mínimo	5,00	5,00
Mediana	7,20	11,60
Média	7,90	11,25
Máximo	13,90	26,80
P20	5,00	5,00

Figura 3.31 – Principais estatísticas associadas aos dados de DQO nas campanhas 1 e 2.

Quanto à relação DQO/DBO (Figura 3.32) na campanha 1 as estações de monitoramento apresentaram valores variando de 2,0 a 2,8, indicando que a fração biodegradável é alta; enquanto que na campanha 2 a relação DQO/DBO (Figura 3.32) foi mais elevada em diversas estações de monitoramento, indicando uma maior proporção da fração não biodegradável para a biodegradável.

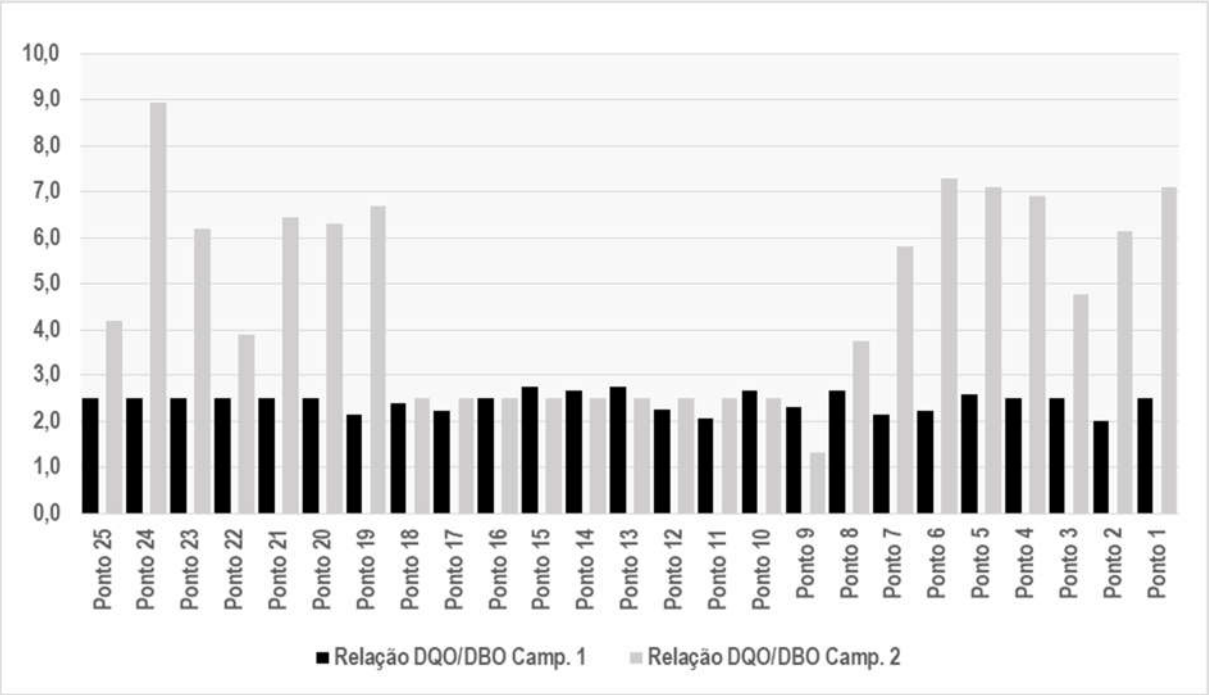


Figura 3.32 – Espacialização da relação DQO/DBO.

3.3.2.3 Fósforo total, Fosfato (como P) e Ortofosfato (solúvel)

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes: fosfatos orgânicos (particulados e dissolvidos), ortofosfatos (fósforo inorgânico dissolvido ou fósforo biodisponível) e polifosfatos, sendo que o estudo do último não é ferramenta importante para monitoramento de qualidade de águas naturais. As fontes de fósforo em ecossistemas aquáticos podem ser naturais (em rochas, atmosfera ou materiais de origem alóctone) ou artificiais (esgotos ou material particulado lançado na atmosfera) (Esteves, 1998).

Nesse contexto, o fósforo total é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA 357/2005. O Quadro 3.6 apresenta os padrões estabelecidos pelo CONAMA para fósforo total, de acordo com o tipo de ambiente (lêntico, intermediário e lótico).

Quadro 3.6 - Padrões de fósforo total para águas doces, segundo a Resolução CONAMA Nº 357/05.

Ambientes	Limites de Fósforo Total (mg/L)		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Ambiente lêntico	0,020	0,030	0,050
Ambientes intermediários (tempo de residência entre 2 a 40 dias) e tributários diretos de ambientes lênticos	0,025	0,050	0,075
Ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes intermediários	0,100	0,100	0,150

Em termos de ortofosfatos solúveis, na campanha 1, ao longo do trecho avaliado os teores apresentaram variação de 0,030 mg/L a 0,190 mg/L (Ponto 07) com média de 0,045 mg/L, enquanto que os teores de fosfatos variaram de 0,010 mg/L a 0,100 mg/L (Ponto 04) associado a uma média de 0,026 mg/L. No contexto da campanha 2, os teores de ortofosfatos solúveis apresentaram variação de 0,030 mg/L a 0,160 mg/L (Ponto 12) associada a uma média de 0,048 mg/L, enquanto que os teores de fosfatos variaram de 0,020 mg/L a 0,800 mg/L associado a uma média de 0,055 mg/L.

Quanto aos teores de fósforo total (Figura 3.33), verificou-se na campanha 1 uma variação de 1,0 µg/L a 427,0 µg/L (Ponto 03) com média de 86,4 µg/L, quando, em termos de atendimento de classe, 84% dos resultados foram compatíveis com águas da classe 1, 4% com a classe 3, e 12% com a classe 4. Na campanha 2, os teores de fósforo total (Figura 3.33) apresentaram uma variação de 22,1 µg/L a 299,0 µg/L (Ponto 07) com média de 78,8 µg/L, quando, em termos atendimento de classe, 88% dos resultados foram compatíveis com águas da classe 1; 4% com a classe 3 (Ponto 19); e 8% com a classe 4 (Pontos 08 e 07).

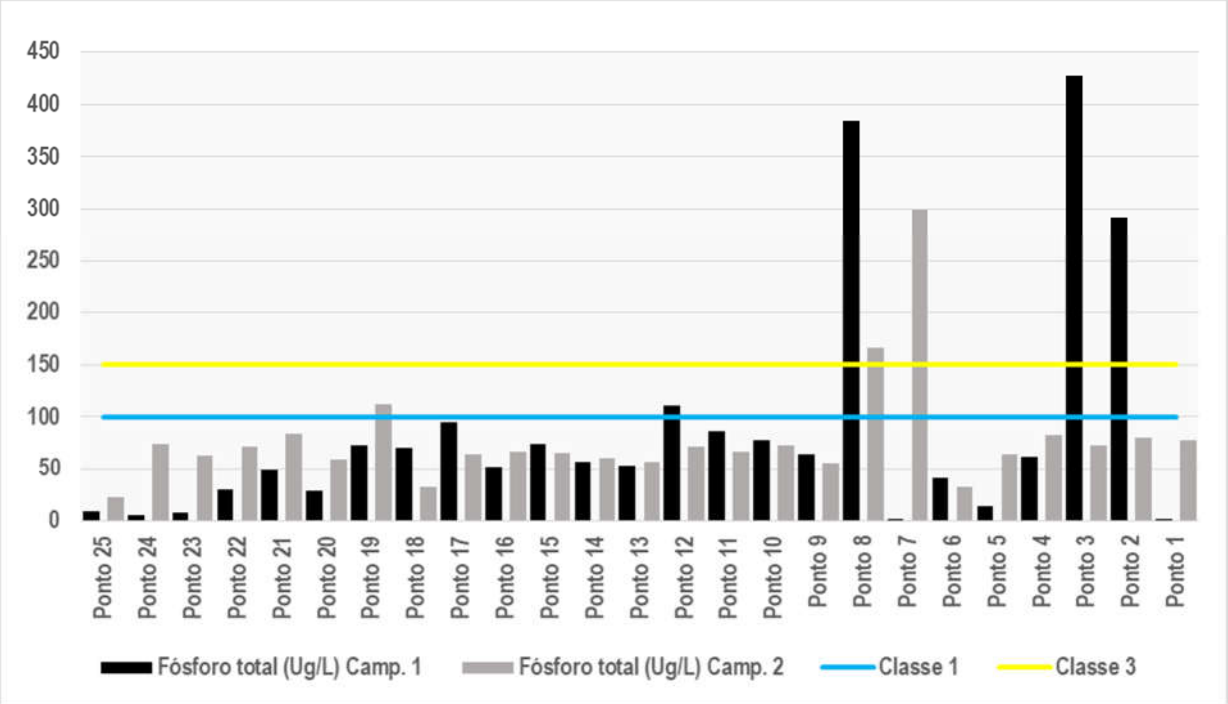
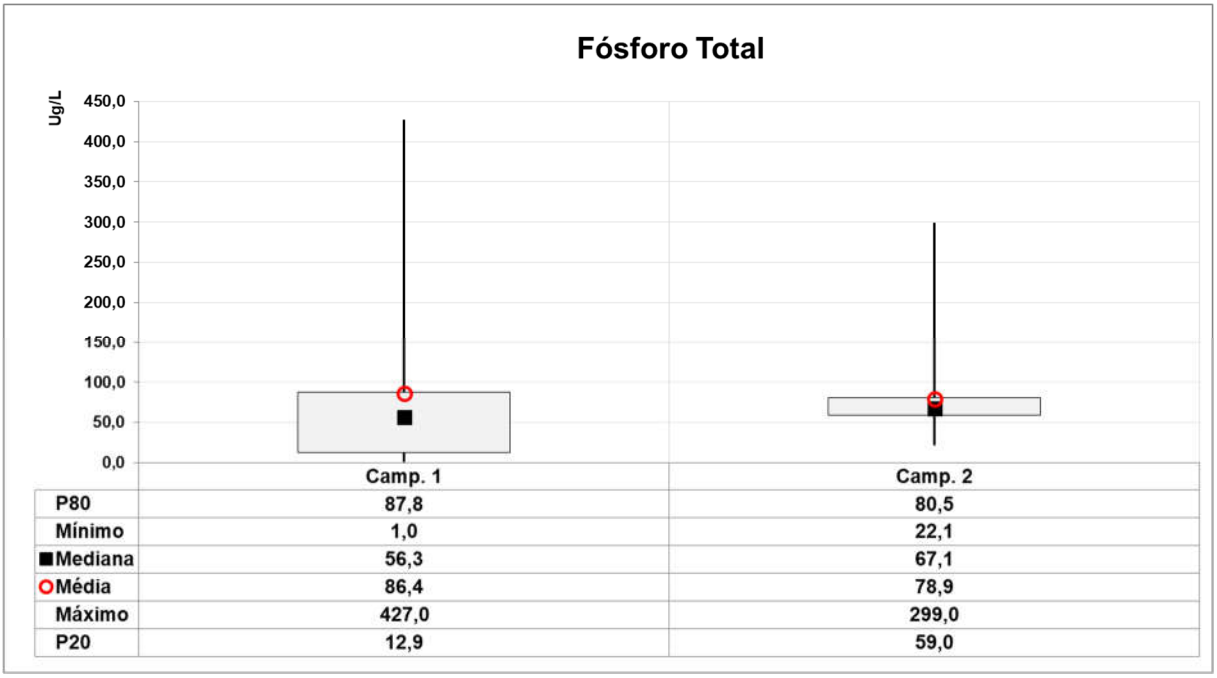


Figura 3.33 – Espacialização da variação dos teores de fósforo total.

Analisando-se a Figura 3.34, verifica-se que a campanha 1 apresenta maior distância entre P20 e P80, assim como entre sua média e mediana, indicando uma maior variabilidade (dispersão) entre os resultados, enquanto que a campanha 2 exibe para estes pares de estatísticas valores mais próximos, indicando relativo equilíbrio entre os resultados encontrados.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	87,8	80,5
Mínimo	1,0	22,1
■Mediana	56,3	67,1
○Média	86,4	78,9
Máximo	427,0	299,0
P20	12,9	59,0

Figura 3.34 – Principais estatísticas associadas aos dados de Fósforo Total nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.4 Série Nitrogenada

O nitrogênio está presente nos ambientes aquáticos sob várias formas, como nitrato, nitrito, amônia, íon amônio, óxido nitroso, nitrogênio molecular, nitrogênio orgânico dissolvido, nitrogênio orgânico particulado (Esteves, 1998).

3.3.2.4.1 Nitrato

Os teores de nitrato devem apresentar valores inferiores a 10 mg/L N-NO3 para águas doces em Classes 1, 2 e 3, segundo a Resolução Conama N° 357/05.

Ao longo do trecho avaliado e no contexto da campanha 1 os teores de nitrato apresentaram variação de 0,71 mg/L a 1,30 mg/L (Ponto 11) com média de 0,98 mg/L, enquanto que na campanha 2 os teores variaram de 0,47 mg/L a 4,26 mg/L (Ponto 05) associado a uma média de 1,33 mg/L. Em termos de atendimento de classe, 100% dos resultados das campanhas realizadas apresentaram características de águas da classe 1.

3.3.2.4.2 Nitrito (como N)

Segundo a resolução CONAMA Nº 357/05, a concentração de nitrito deve apresentar valores inferiores a 1,0 mg/L para águas doces de Classes 1, 2 e 3.

Ao longo do trecho avaliado e no contexto da campanha 1, os teores de nitrito apresentaram valor máximo de 0,03 mg/L, enquanto na campanha 2 os teores apresentaram valor da ordem de 0,010 mg/L. Em termos de atendimento de classe, 100% dos resultados das campanhas realizadas apresentaram características de águas da classe 1.

3.3.2.4.3 Nitrogênio amoniacal

As concentrações de nitrogênio amoniacal estabelecidas na Resolução CONAMA Nº 357/05 são apresentadas no Quadro 3.7, de acordo com a faixa de pH.

Quadro 3.7 – Padrões de qualidade de águas doces segundo a Resolução CONAMA Nº 357/05 para o Nitrogênio Amoniacal.

Faixa de pH	Classes 1 e 2	Classe 3
Até 7,5	3,7 mg/L N-NH_3	13,3 mg/L N-NH_3
7,5 a 8,0	2,0 mg/L N-NH_3	5,6 mg/L N-NH_3
8,0 a 8,5	1,0 mg/L N-NH_3	2,2 mg/L N-NH_3
Maior 8,5	0,5 mg/L N-NH_3	1,0 mg/L N-NH_3

Na campanha 1, ao longo do trecho avaliado os teores de nitrogênio amoniacal apresentaram variação de 0,10 mg/L a 1,10 mg/L (Ponto 02) com média de 0,15 mg/L,

enquanto que, na campanha 2, os teores variaram de 0,10 mg/L a 0,45 mg/L (Ponto 19), retratando uma média de 0,12 mg/L. Em termos de atendimento de classe, 100% dos resultados das campanhas realizadas apresentaram características de águas da classe 1.

3.3.2.4.4 Nitrogênio orgânico

Não há limites estipulados pela Resolução Conama Nº 357/05 para este parâmetro.

Ao longo do trecho avaliado, na campanha 1 os teores de nitrogênio orgânico apresentaram variação de 0,10 mg/L (Ponto 02) a 1,93 mg/L (Ponto 10) com média de 0,75 mg/L, enquanto que, na campanha 2, os teores variaram de 0,34 mg/L a 1,21 mg/L (Ponto 24), retratando também uma média de 0,75 mg/L.

3.3.2.4.5 Nitrogênio total Kjeldahl (NTK)

O NTK representa a soma do nitrogênio orgânico e amoniacal e não há limites estipulados pela Resolução Conama Nº 357/05.

Os teores de NTK (Figura 3.35) na campanha 1 apresentaram variação de 0,29 mg/L (Ponto 09) a 1,93 mg/L (Ponto 10) com média de 0,84 mg/L, com a fração orgânica representando em média 91% do conteúdo nitrogenado. Na campanha 2, os teores de NTK apresentaram variação de 0,55 mg/L (Ponto 25) a 1,21 mg/L (Ponto 24) com média de 0,80 mg/L, com a fração orgânica representando em média 94% do conteúdo nitrogenado.

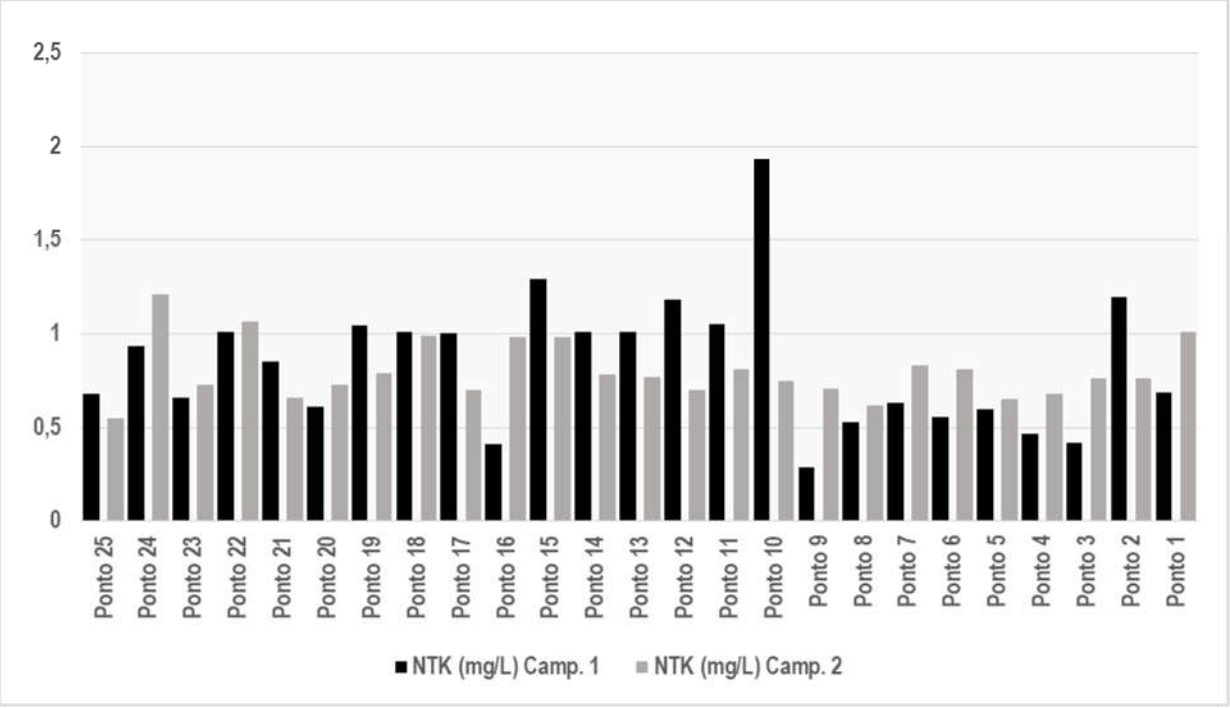
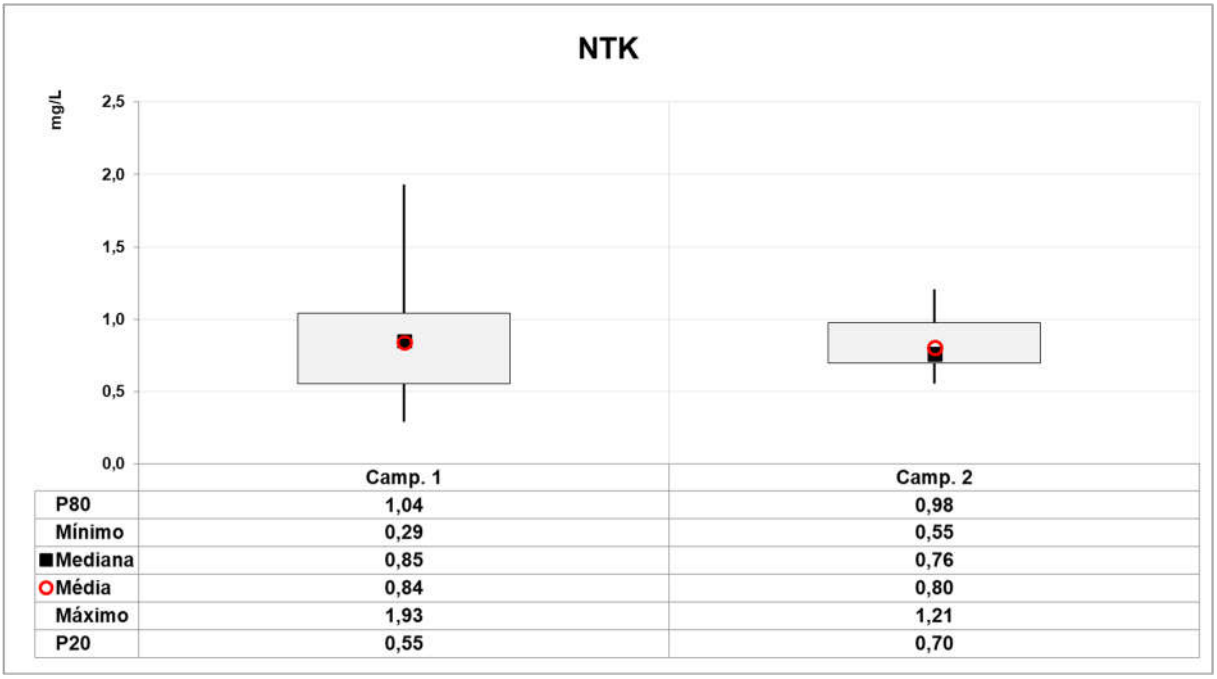


Figura 3.35 – Espacialização da variação dos teores de NTK.

Quanto às principais estatísticas associadas aos teores de NTK entre as duas campanhas (Figura 3.36), verifica-se que ambas apresentam suas respectivas médias e medianas muito próximas, indicando relativo equilíbrio entre os resultados encontrados ao longo do trecho de interesse, ainda que a campanha 1 apresente uma maior amplitude entre P20 e P80.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	1,04	0,98
Mínimo	0,29	0,55
Mediana	0,85	0,76
Média	0,84	0,80
Máximo	1,93	1,21
P20	0,55	0,70

Figura 3.36 – Principais estatísticas associadas aos dados de NTK nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.5 Coliformes termotolerantes

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas, de hastes não esporuladas e que estão associadas às fezes de animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes termotolerantes reproduzem-se ativamente a 44,5°C e são capazes de fermentar açúcar. O uso das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente.

Este parâmetro é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA 357/2005. Nesta resolução está estabelecido que a concentração de coliformes termotolerantes em águas doces não pode ser superior a 200 NMP/100mL para Classe 1, 1000 NMP/100mL para Classe 2 e 2500 NMP/100mL para Classe 3, em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano.

Na campanha 1, as densidades de coliformes termotolerantes (Figura 3.37) apresentaram variação de 1 NMP/100 mL a 73000 NMP/100 mL, nas quais, em termos de atendimento de classe, 28% dos resultados foram compatíveis com águas da classe 1; 36% com a classe 2; 12% com a classe 3; e 24% com a classe 4. No contexto da campanha 2 as densidades de coliformes termotolerantes (Figura 3.37) apresentaram variação de 70 NMP/100 mL a 3800 NMP/100 mL (Ponto 24), quando, em termos de atendimento de classe, 32% dos resultados foram compatíveis com águas da classe 1; 56% com a classe 2; e 12% com a classe 4.

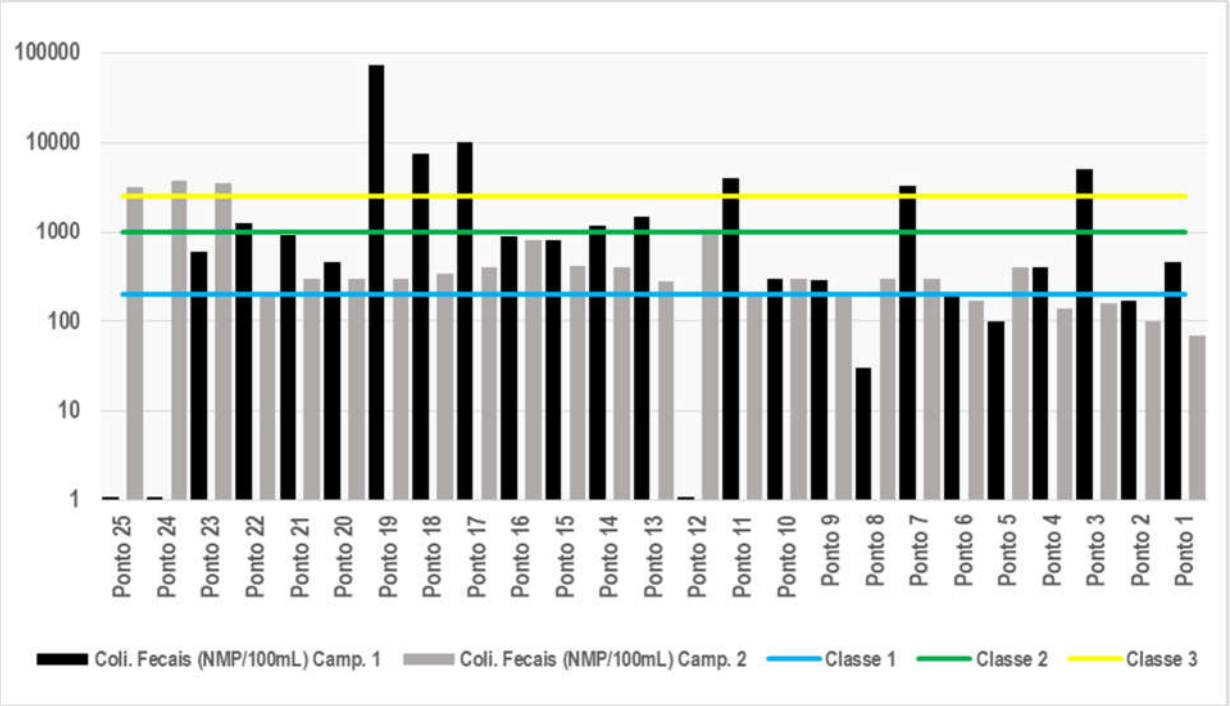
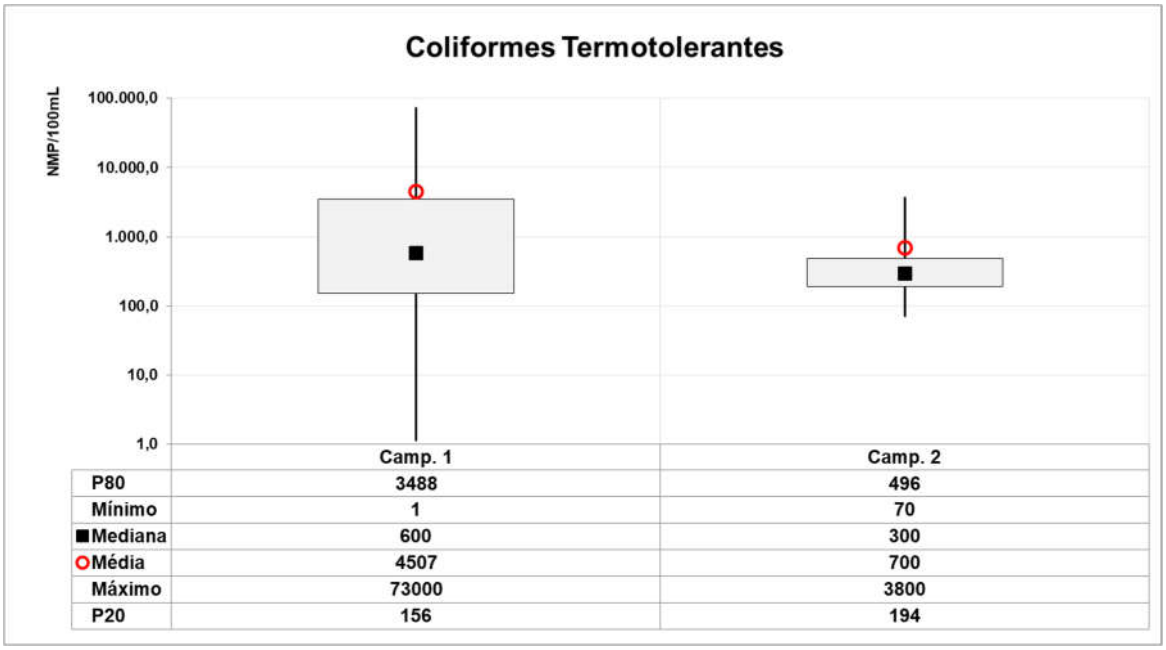


Figura 3.37 – Espacialização da variação das densidades de Coliformes Termotolerantes.

Quanto às principais estatísticas associadas às densidades de Coliformes Termotolerantes, as campanhas 1 e 2 (Figura 3.38), verifica-se que ambas as campanhas apresentam relativa distância entre suas respectivas médias e medianas, indicando a ocorrência de valores mais destacados (destoantes), notadamente na campanha 1, na qual há maior amplitude entre os valores máximo e mínimo, e uma maior amplitude entre P20 e P80.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	3488	496
Mínimo	1	70
Mediana	600	300
Média	4507	700
Máximo	73000	3800
P20	156	194

Figura 3.38 – Principais estatísticas associadas aos dados de Coliformes Termotolerantes nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.6 Cor

Quanto à cor, este parâmetro em águas naturais é primordialmente consequência da geoquímica, da drenagem superficial, da dissolução e da lise dos múltiplos compostos, especialmente os orgânicos. Em ambientes naturais, a cor é importante juntamente à turbidez da água, pois determinam a profundidade na qual a luz é transmitida e, dessa forma, controlam a produtividade primária pelo controle da taxa de fotossíntese das algas presentes.

A cor real é empregada como padrão de classificação de águas naturais segundo a Resolução Conama Nº 357/2005. A Resolução estabelece que águas doces da classe 1 devem apresentar cor natural e concentrações inferiores a 75 UC para as classes 2 e 3.

Os teores de cor na campanha 1 (Figura 3.39) apresentaram variação de 14,50 UC (Ponto 21) a 78,90 UC (Ponto 13) com média de 37,86 UC, quando, em termos de atendimento de classe, os resultados apresentaram, predominantemente, características de águas da classe 2, excetuando-se o registro do Ponto 13, característico de águas da classe 4 quanto ao parâmetro. Na campanha 2 (Figura 3.39) os teores apresentaram variação de 12,20 UC (Ponto 07) a 392,00 UC (Ponto 11) com média de 112,61 UC, apresentando em termos de atendimento de classe, características de águas da classe 2 em 56%, e um percentual de 44% de águas da classe 4 quanto ao parâmetro.

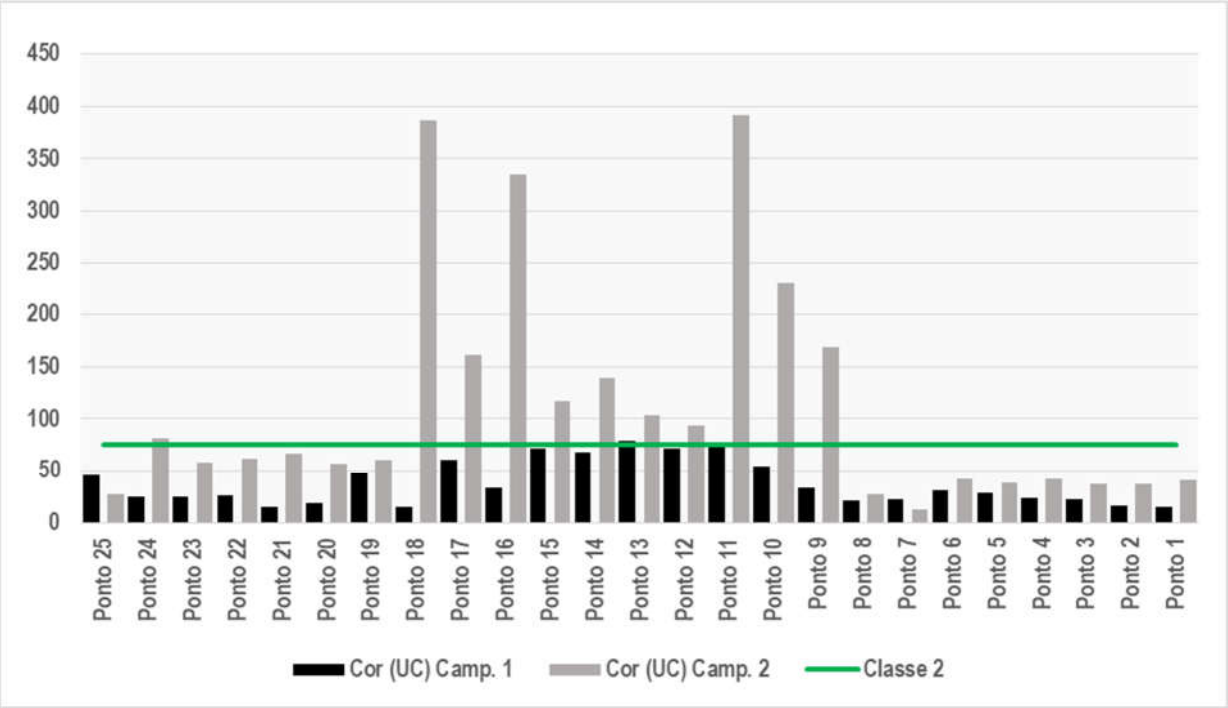
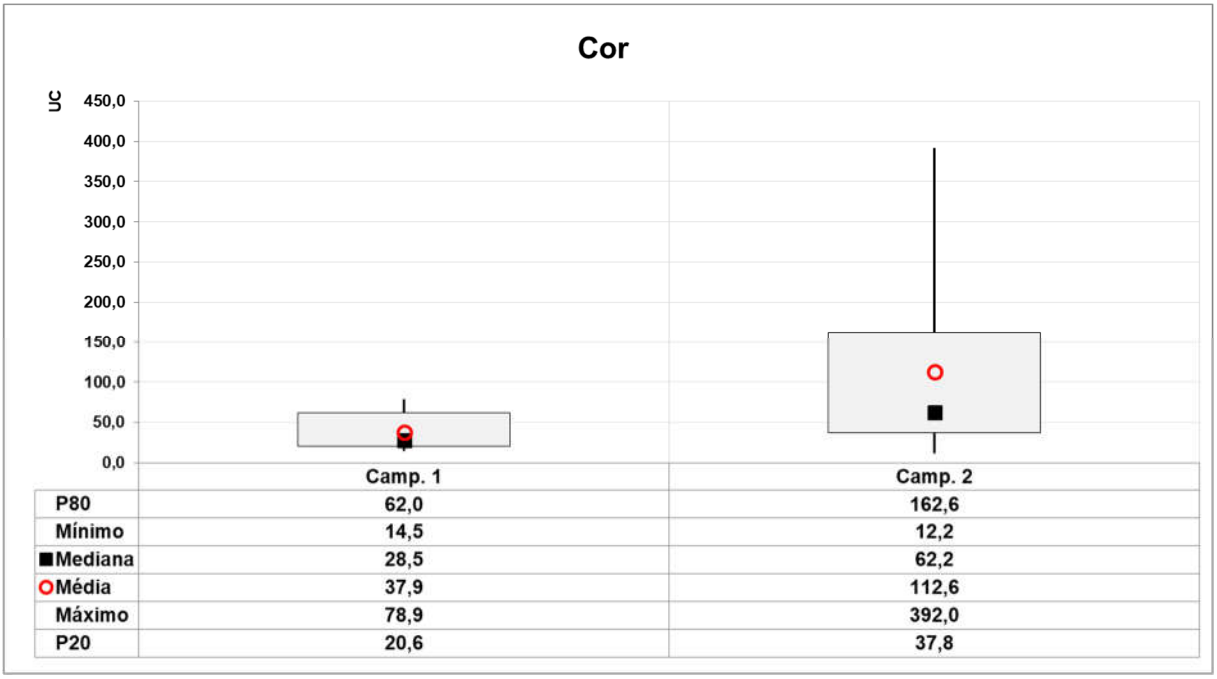


Figura 3.39 – Espacialização da variação dos teores de cor.

Em termos de cor, verifica-se na Figura 3.40 que as principais estatísticas associadas aos resultados das campanhas de diagnóstico são bem distintas, nas quais a campanha 1 apresenta-se mais homogênea, com menor amplitude entre P20 e P80, e, de modo contrário, na campanha 2 os dados revelam uma maior amplitude entre os percentis P20 e P80, assim como a média e mediana, refletindo os registros mais destacados ao longo do trecho de interesse.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	62,0	162,6
Mínimo	14,5	12,2
■Mediana	28,5	62,2
○Média	37,9	112,6
Máximo	78,9	392,0
P20	20,6	37,8

Figura 3.40 – Principais estatísticas associadas aos dados de cor nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.7 Turbidez

A turbidez da água é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama 357/2005. Nesta resolução está estabelecido que a turbidez não pode ser superior a 40 NTU para águas doces Classe 1 e 100 NTU para águas doces Classes 2 e 3.

Na campanha 1 verificou-se uma variação quanto à turbidez (Figura 3.41) de 6,94 NTU (Ponto 06) a 36,00 NTU (Ponto 14) com média de 20,61 NTU, caracterizando, integralmente, águas da classe 1. Na campanha 2, os teores de turbidez ao longo do trecho avaliado apresentaram variação de 31,20 NTU a 114,00 NTU (Ponto 24) associado a uma média de 70,06 NTU, refletindo 8% de resultados alinhados à classe 1 (Pontos 25 e 08), 88% à classe 2, e 4% à classe 4 (Ponto 24).

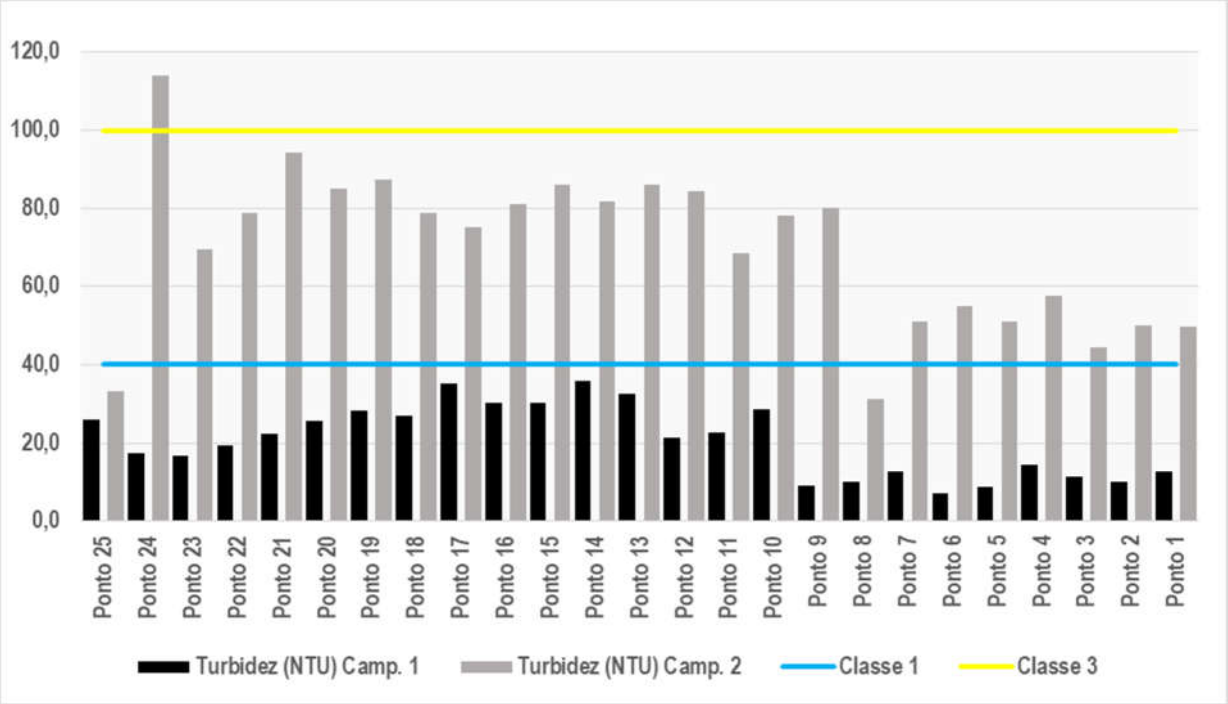
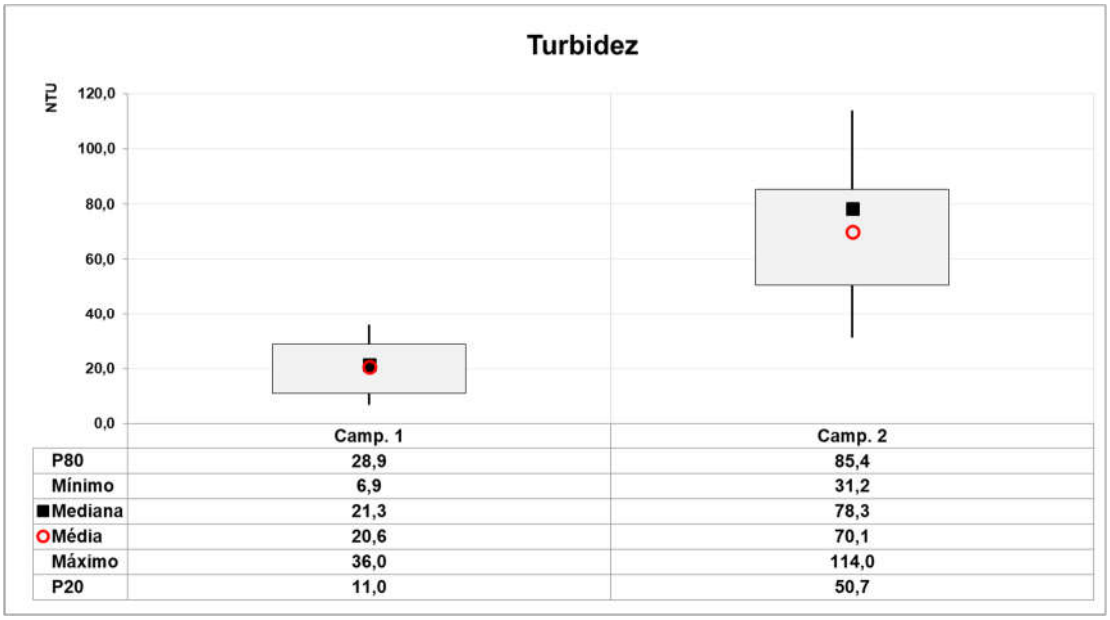


Figura 3.41 – Espacialização da variação dos teores de Turbidez.

Verifica-se na Figura 3.42 que as principais estatísticas associadas aos resultados de turbidez das campanhas de diagnóstico são bem distintas, a exemplo dos teores de cor, nos quais a campanha 1 apresenta-se mais homogênea com menor amplitude entre P20 e P80 em relação à campanha 2, da qual os dados revelam uma maior amplitude entre os percentis P20 e P80. Da mesma forma a média e mediana, que refletem registros mais destacados ao longo do trecho de interesse.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	28,9	85,4
Mínimo	6,9	31,2
■Mediana	21,3	78,3
○Média	20,6	70,1
Máximo	36,0	114,0
P20	11,0	50,7

Figura 3.42 – Principais estatísticas associadas aos dados de Turbidez nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.8 Condutividade

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água, portanto, ela representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 µS/cm indicam ambientes impactados.

A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

A Resolução CONAMA Nº 357/2005 não estabelece limites para esse parâmetro. Os valores de condutividade (Figura 3.43) durante a campanha 1 apresentaram variação de 50,30 µS/cm (Ponto 11) a 107,00 µS/cm (Ponto 04) com média de 64,93 µS/cm; enquanto que na campanha 2 a variação da condutividade elétrica foi de 12,00 µS/cm a 18,00 µS/cm com média de 14,08 µS/cm, constituindo valores significativamente inferiores aos registrados na campanha 1.

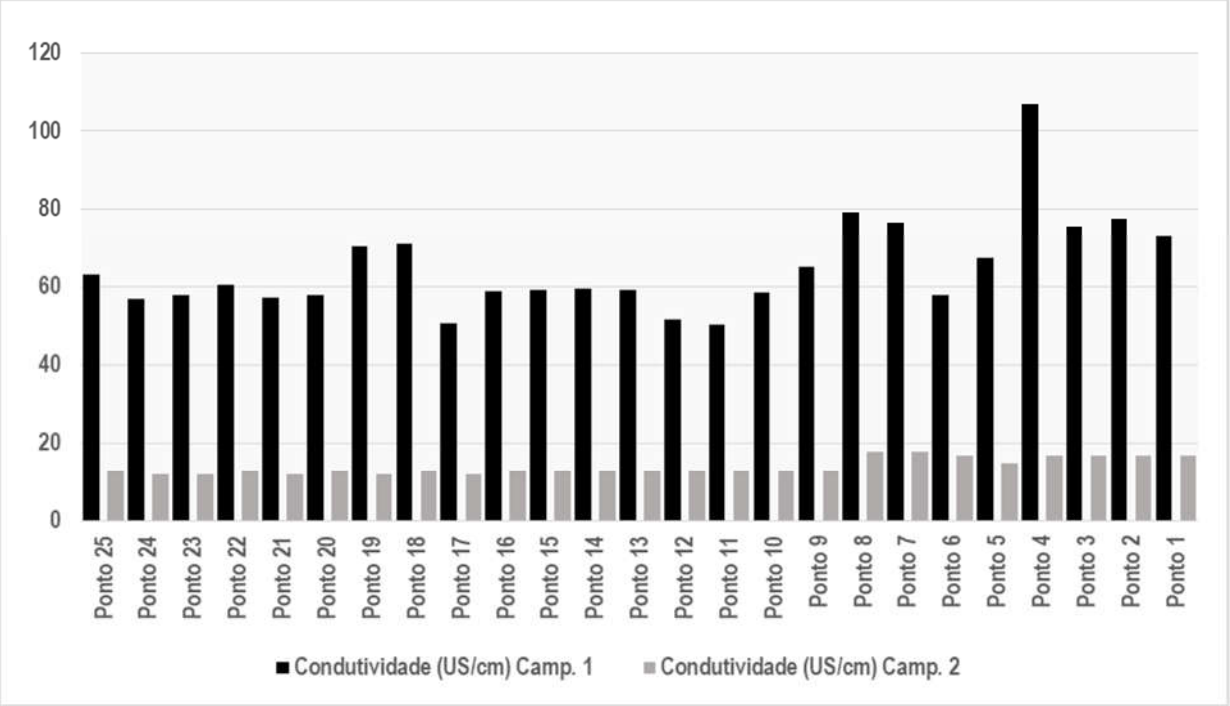
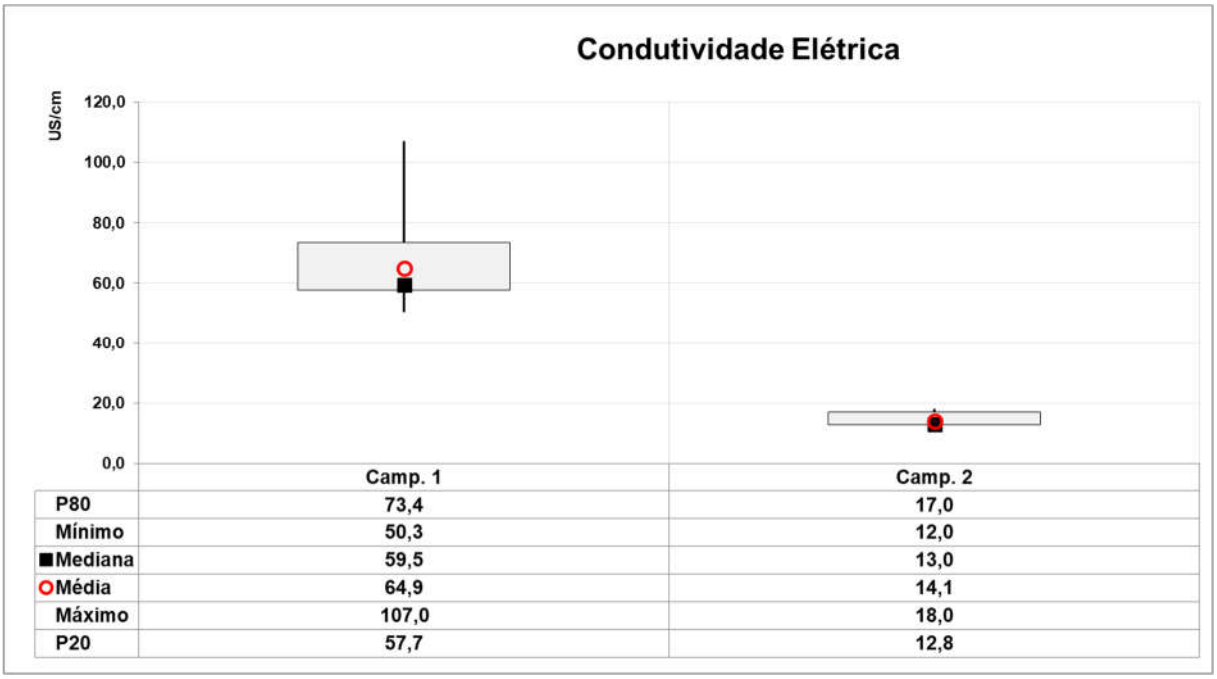


Figura 3.43 – Espacialização da variação dos valores de Condutividade elétrica.

Em termos de condutividade elétrica, verifica-se na Figura 3.44que as principais estatísticas associadas aos resultados das campanhas de diagnóstico são bem distintas: a campanha 1 reflete valores mais destacados registrados quando comparada à campanha 2, cujos dados refletem pouca amplitude entre os percentis P20 e P80, assim como entre a média e mediana (maior homogeneidade entre valores).



	Camp. 1	Camp. 2
P80	73,4	17,0
Mínimo	50,3	12,0
Mediana	59,5	13,0
Média	64,9	14,1
Máximo	107,0	18,0
P20	57,7	12,8

Figura 3.44 – Principais estatísticas associadas aos dados de Condutividade Elétrica nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.9 Sólidos totais

Os Sólidos Totais (ST) são definidos no *Standard Methods* como sendo o material residual que fica numa cápsula após a secagem, em peso constante e numa estufa a uma temperatura que varia entre 103°C a 105°C de um determinado volume de uma amostra de água/água residual. A Resolução CONAMA Nº 357/2005 não estabelece limites para esse parâmetro.

Ao longo do trecho avaliado, os teores de sólidos totais (Figura 3.45) registrados na campanha 1 apresentaram variação de 35,0 mg/L (Ponto 04) a 121,0 mg/L (Ponto 25) com média de 78,92 mg/L. Na campanha 2, os teores de sólidos totais apresentaram valores variando de 75,0 mg/L (Ponto 25) a 143,0 mg/L (Ponto 24) com média de 117,44 mg/L, constituindo, de forma geral, em valores mais elevados em relação à campanha 1, comportamento inverso aos resultados de condutividade elétrica.

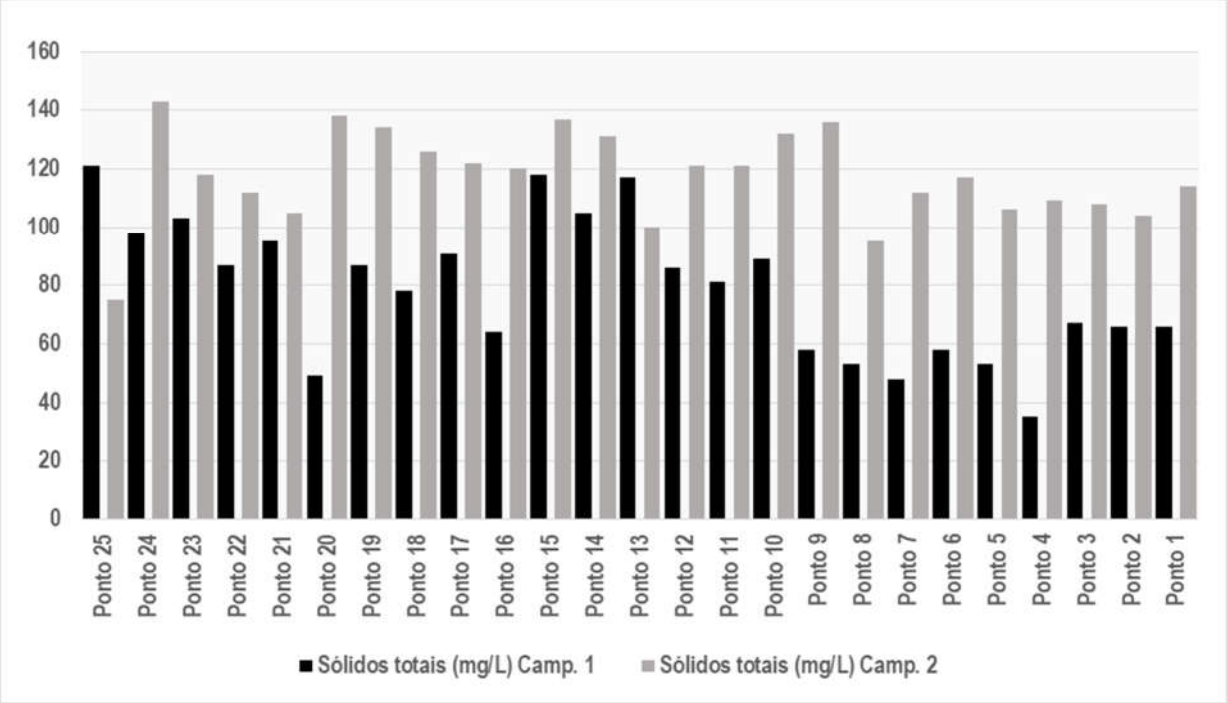
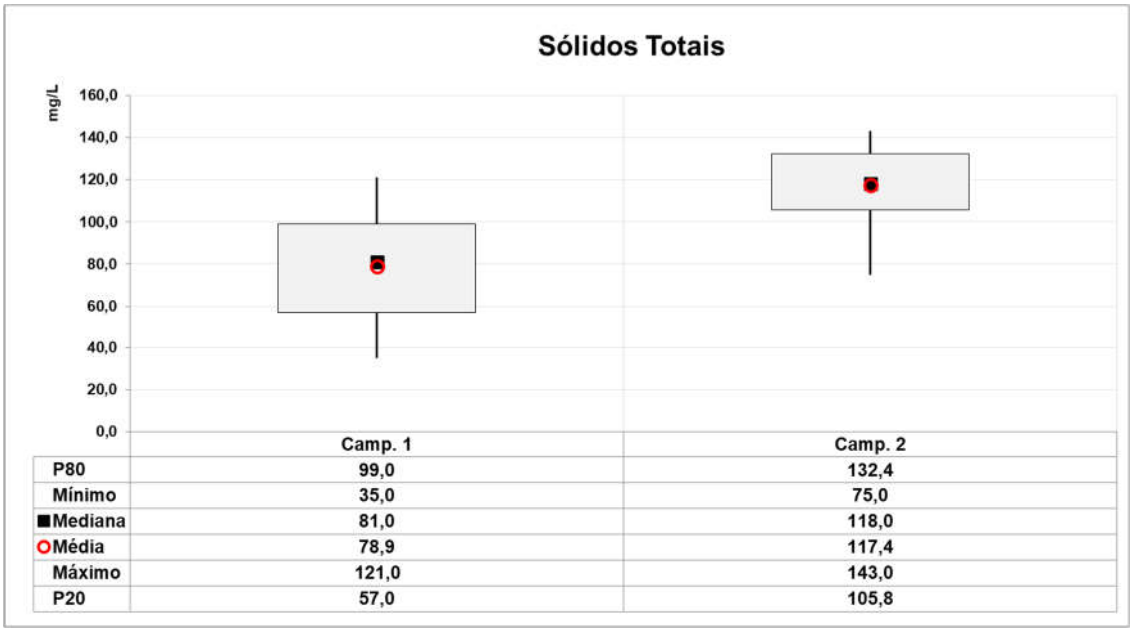


Figura 3.45 – Espacialização da variação dos teores de Sólidos totais.

Verifica-se na Figura 3.46 que ambas as campanhas apresentam suas respectivas médias e medianas muito próximas, indicando relativo equilíbrio entre os resultados encontrados ao longo do trecho de interesse. Em termos de percentis P20 e P80, verifica-se para a campanha 1 uma maior amplitude quando comparada à campanha 2, ainda que nela os percentis sejam mais altos em resposta aos valores mais destacados encontrados.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	99,0	132,4
Mínimo	35,0	75,0
Mediana	81,0	118,0
Média	78,9	117,4
Máximo	121,0	143,0
P20	57,0	105,8

Figura 3.46 – Principais estatísticas associadas aos dados de Sólidos Totais nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.10 Alumínio dissolvido

O alumínio é um metal encontrado em concentrações altas nas águas naturais. Suas principais fontes são o intemperismo das rochas da bacia de drenagem e o escoamento superficial desse material. Os latossolos das regiões tropicais e subtropicais são ricos em óxidos de ferro e de alumínio, cuja condição se faz sentir sobre as águas. O aumento da concentração de alumínio está associado com o período de chuvas e, portanto, com a alta turbidez. Outro aspecto-chave da química do alumínio é sua dissolução no solo para neutralizar a entrada de ácidos com as chuvas ácidas. Nesta forma, ele é extremamente tóxico à vegetação e pode ser escoado para os corpos d'água (CETESB, 2019).

No contexto da Resolução Conama Nº 357/05, somente a fração dissolvida é empregada como padrão de classificação para águas naturais, restando estabelecer que a concentração deste elemento, o alumínio, não pode ser superior a 0,10 mg/L em águas doces Classe 1 e 2 e a 0,20 mg/L em águas doces Classe 3.

Os teores de alumínio dissolvido (Figura 3.47) na campanha 1 apresentaram variação de 0,0334 mg/L (Ponto 04) a 2,1400 mg/L (Ponto 15) com média de 0,5368 mg/L, quando, em termos de atendimento de classe, 52% dos resultados apresentaram características de águas da classe 1; e as classes 3 e 4 representaram 16% e 32%, respectivamente. Ao longo da campanha 2, os teores de alumínio dissolvido apresentaram variação de 0,019 mg/L (Ponto 08) a 0,333 mg/L (Ponto 23) com média de 0,152 mg/L, onde em termos de atendimento de

classe 28% dos resultados apresentaram características de águas da classe 1, 44% com a classe 3 e 28% com a classe 4.

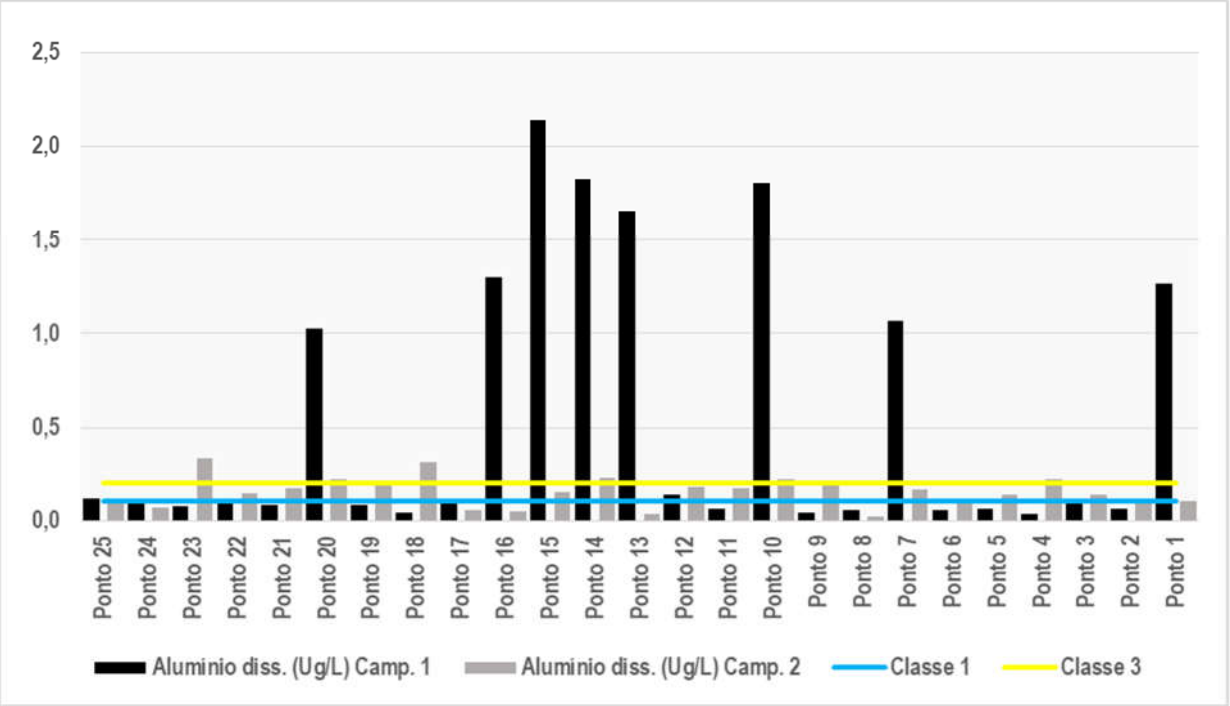
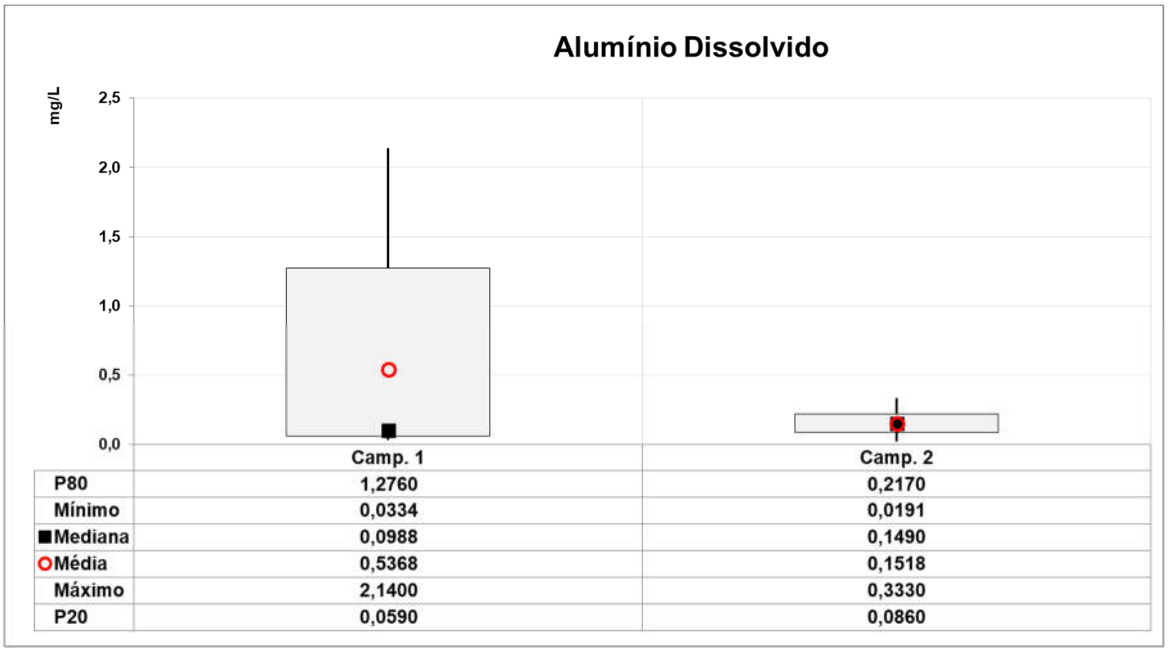


Figura 3.47 – Espacialização da variação dos teores de Alumínio dissolvido.

Em termos de alumínio dissolvido, verifica-se na Figura 3.48 que a campanha 1 apresenta uma maior amplitude entre os percentis P20 e P80, bem como entre sua média e mediana quando comparadas às da campanha 2, refletindo a maior variabilidade de dados encontrada ao longo do trecho. Quanto à campanha 2, as estatísticas refletem a maior homogeneidade dos dados de campo ao longo do trecho de interesse.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	1,2760	0,2170
Mínimo	0,0334	0,0191
■Mediana	0,0988	0,1490
○Média	0,5368	0,1518
Máximo	2,1400	0,3330
P20	0,0590	0,0860

Figura 3.48 – Principais estatísticas associadas aos dados de Alumínio Dissolvido nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.11 Ferro dissolvido

O ferro, que é encontrado na sua forma ferrosa (Fe+2) e férrica (Fe+3), é o quarto elemento mais abundante da crosta terrestre. Sob condições redutoras, o íon ferroso está presente dissolvido na água, mas em condições aeróbicas é oxidado para sua forma menos móvel precipitando como íon férrico. Em reservatórios e lagos, o ferro pode ser redissolvido em camadas profundas sob condições anóxicas, possível de ocorrer em períodos de estratificação térmica, vindo a precipitar novamente quando em contato com zonas oxigenadas.

Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e à ocorrência de processos de erosão das margens. Também poderá ser importante a contribuição devida a efluentes industriais, pois muitas indústrias metalúrgicas desenvolvem atividades de remoção da camada oxidada (ferrugem) das peças antes de seu uso, processo conhecido por decapagem, que normalmente é procedida através da passagem da peça em banho ácido.

No contexto da Resolução Conama Nº 357/05 somente a fração dissolvida é empregada como padrão de classificação para águas naturais, restando o estabelecido de que as águas devem apresentar valores inferiores a 0,3 mg/L Fe para águas doces Classes 1 e 2, e 5,0 mg/L Fe para águas doces Classe 3.

Na campanha 1, ao longo do trecho avaliado, os teores de ferro dissolvido (Figura 3.49) apresentaram variação de 0,338 mg/L (Ponto 04) a 3,260 mg/L (Ponto 15) com média de 1,082 mg/L, onde em termos atendimento de classe 100% dos resultados apresentaram características de águas da classe 3 quanto ao parâmetro. Já na campanha 2, os teores de ferro dissolvido apresentaram variação de 0,078 mg/L (Ponto 22) a 0,305 mg/L (Ponto 01) com média de 0,185 mg/L, resultando em um atendimento de classe da ordem de 96% dos resultados quanto a águas da classe 1, e apenas 4% para águas da classe 3 quanto ao parâmetro, comportamento significativamente diferente quando comparado ao da campanha 1.

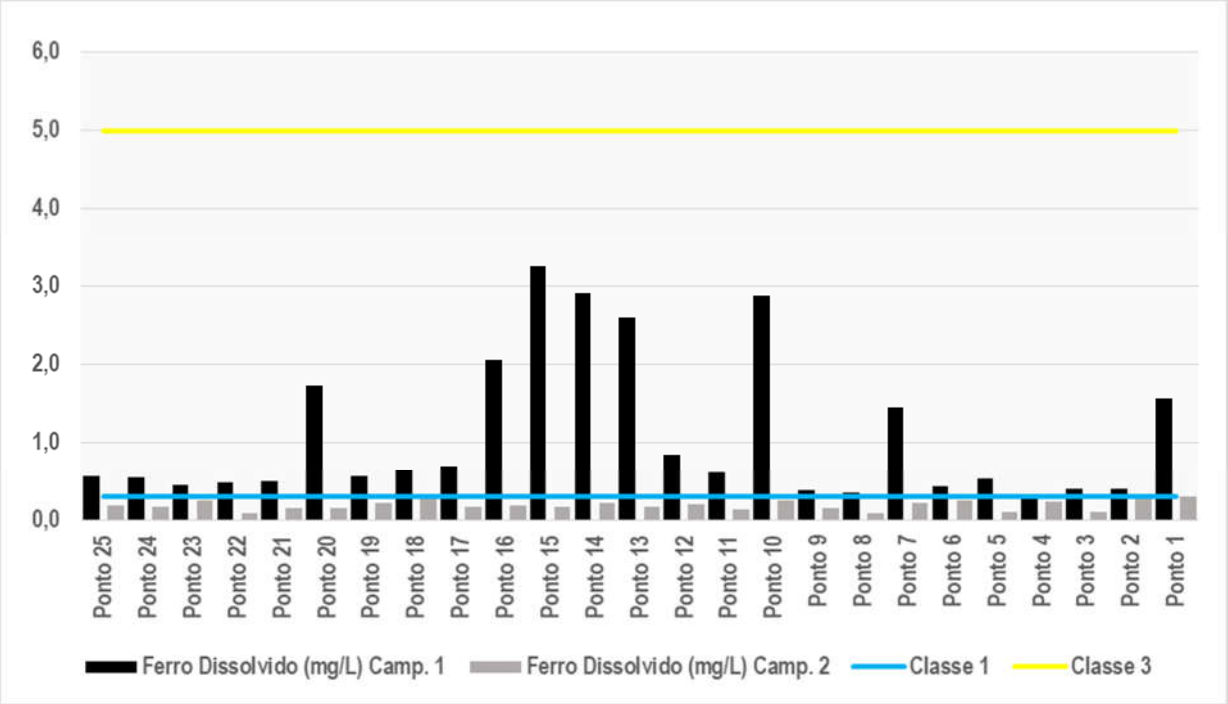
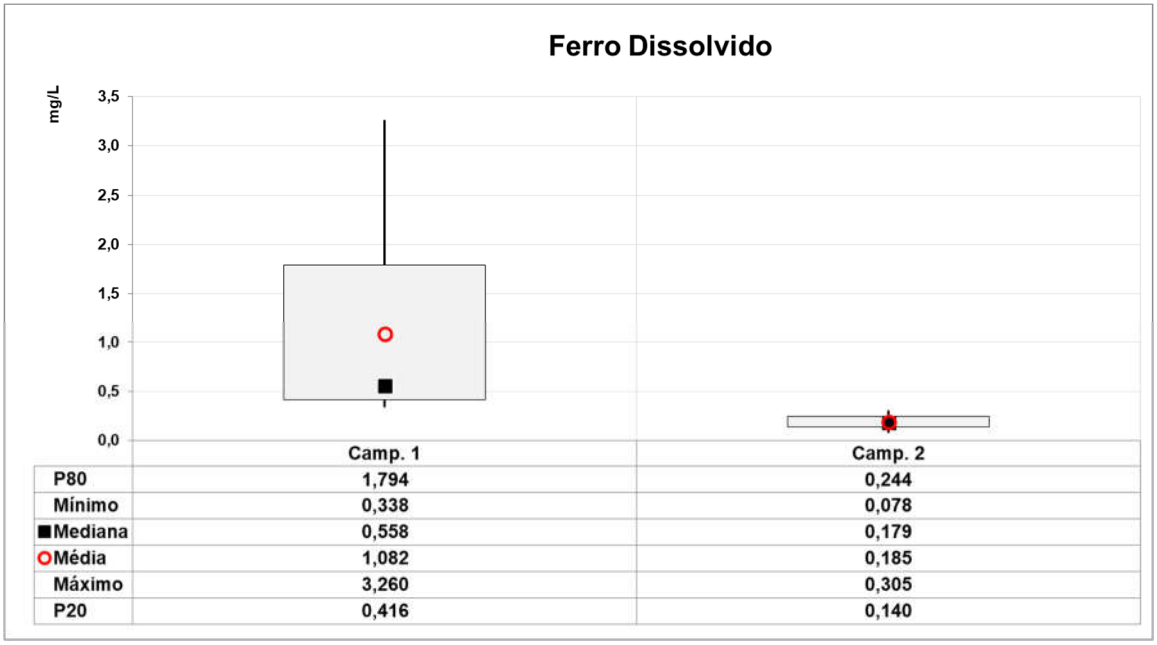


Figura 3.49 – Espacialização da variação dos teores de Ferro dissolvido.

Quanto às principais estatísticas associadas aos resultados de ferro dissolvido, verifica-se na Figura 3.50, a exemplo do comportamento do alumínio dissolvido, que a campanha 1 apresenta uma maior amplitude entre os percentis P20 e P80, bem como entre sua média e mediana quando comparadas às da campanha 2, refletindo a maior variabilidade de dados encontrada ao longo do trecho. Quanto à campanha 2, as estatísticas refletem a maior homogeneidade dos dados de campo ao longo do trecho de interesse.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	1,794	0,244
Mínimo	0,338	0,078
■Mediana	0,558	0,179
○Média	1,082	0,185
Máximo	3,260	0,305
P20	0,416	0,140

Figura 3.50 – Principais estatísticas associadas aos dados de Ferro Dissolvido nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.12 Manganês total

O manganês, como cátion metálico, é semelhante ao ferro em seu comportamento químico e é frequentemente encontrado em associação a ele. Esse elemento existe sob a forma Mn+2 e é oxidado, passando à forma Mn+4. É um elemento essencial para a nutrição tanto de animais como de seres humanos, entretanto, sua falta ou excesso produzem efeitos colaterais. O envenenamento por manganês produz efeitos semelhantes aos da doença de Parkinson, distúrbios psicológicos e falta de coordenação motora.

A Resolução CONAMA Nº 357/2005, para águas doces de classes 1 e 2, fixa o valor limite em 0,10 mg/L Mn e para as de classe 3 em 0,50 mg/L Mn.

Os teores de manganês total (Figura 3.51) ao longo da campanha 1 apresentaram variação de 34,30 µg/L (Ponto 13) a 105,0 µg/L (Ponto 16) com média de 56,31 µg/L, onde em termos de atendimento de classe, excetuando-se o registro do Ponto 16, característico de águas da classe 3, os demais apresentaram-se compatíveis com águas da classe 1. Na campanha 2, os teores de manganês total (Figura 3.51) apresentaram variação de 24,20 µg/L (Ponto 08) a 60,70 µg/L (Ponto 19) com média de 36,36 µg/L, constituindo-se em valores integralmente característicos de classe 1.

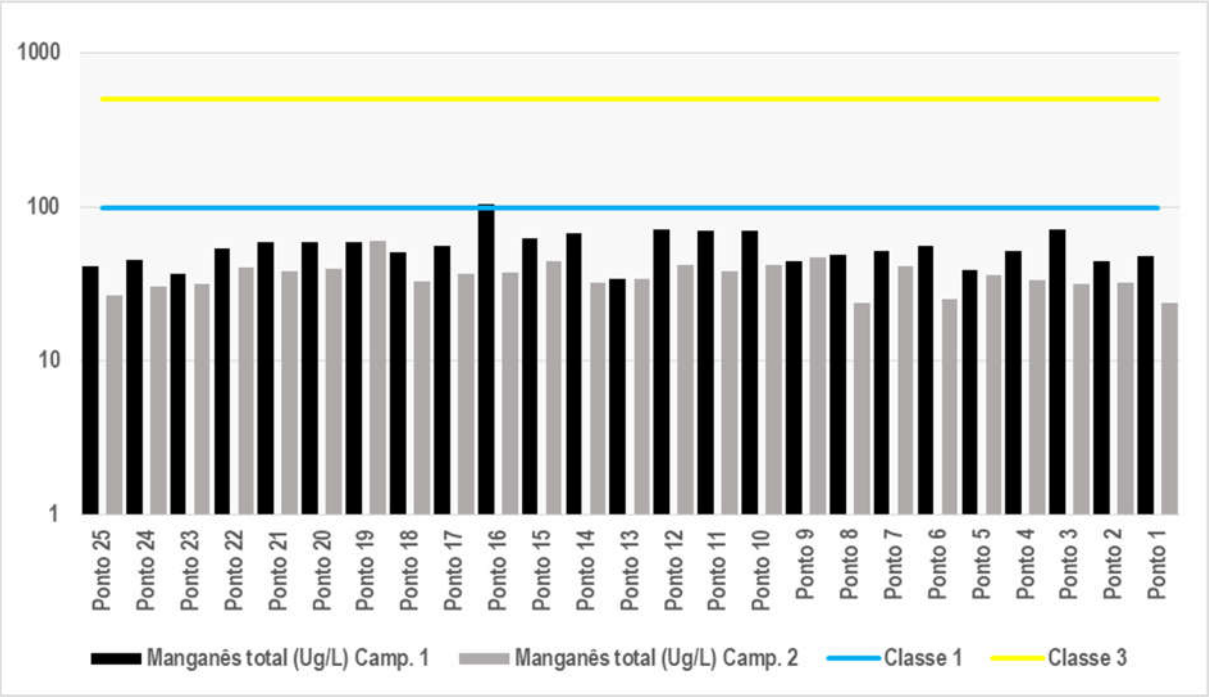
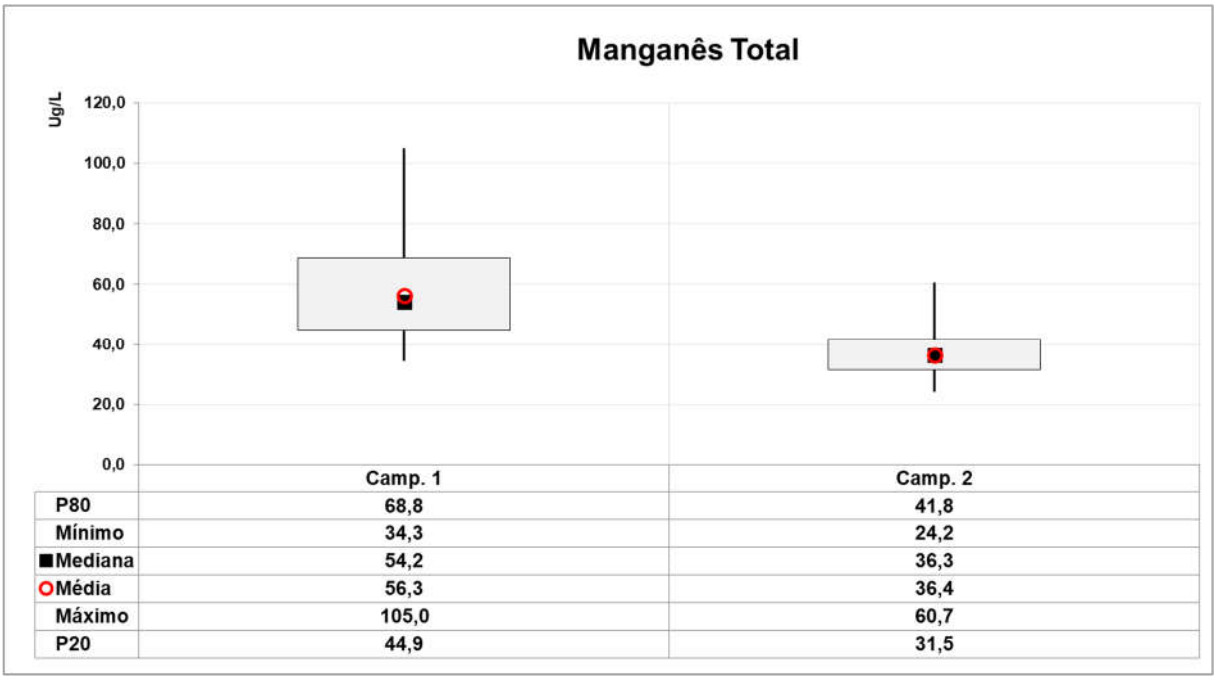


Figura 3.51 – Espacialização da variação dos teores de Manganês total.

Em termos de manganês total, verifica-se, na Figura 3.52, que ambas as campanhas apresentam suas respectivas médias e medianas muito próximas, indicando relativo equilíbrio entre os resultados encontrados ao longo do trecho de interesse, ainda que a campanha 1 apresente uma maior amplitude entre os percentis P20 e P80 em relação à campanha 2.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	68,8	41,8
Mínimo	34,3	24,2
Mediana	54,2	36,3
Média	56,3	36,4
Máximo	105,0	60,7
P20	44,9	31,5

Figura 3.52 – Principais estatísticas associadas aos dados de Manganês total nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.13 Cádmio total

Normalmente a concentração de cádmio em águas não poluídas é inferior a 1 µg/L. A água potável apresenta baixas concentrações, geralmente entre 0,01 e 1 µg/L, entretanto pode ocorrer contaminação devido à presença de cádmio como impureza no zinco de tubulações galvanizadas, soldas e alguns acessórios metálicos. A Resolução Conama Nº 357/05 fixa o limite de 1,0 µg/L para as classes 1 e 2 e, 10 µg/L para a classe 3.

Ao longo do trecho avaliado, tanto na campanha 1, quanto na campanha 2, os teores de cádmio total apresentaram valores da ordem do limite de quantificação do método utilizado (< 1,0 µg/L) sendo integralmente característicos da classe 1.

3.3.2.14 Cobre dissolvido

Cobre é um elemento-traço comumente encontrado como constituinte de água natural. É essencial para a nutrição de todas as plantas e os animais. A forma química bivalente de sais de cobre, tais como cloreto, sulfato e nitrato, são altamente solúveis em água, enquanto os carbonatos, hidróxidos, óxidos e sulfetos não o são.

Destaca-se que, no contexto da Resolução Conama Nº 357/05, somente a fração dissolvida é empregada como padrão de classificação para águas naturais, restando estabelecido que a concentração deste elemento não pode ser superior a 0,009 mg/L em águas doces Classe 1 e 2, nem a 0,013 mg/L em águas doces Classe 3.

Considerando-se as campanhas 1 e 2, ao longo do trecho avaliado, os teores de cobre dissolvido apresentaram valor máximo de 0,004 mg/L, resultando, em termos de atendimento de classe, em valores integralmente característicos de águas de classe 1.

3.3.2.15 Cobalto total

Conforme Resolução Conama Nº 357/05, a concentração deste elemento não pode ser superior a 50 µg/L em águas doces Classes 1 e 2 e 200 µg/L em águas doces Classe 3.

Considerando-se as campanhas 1 e 2, ao longo do trecho avaliado, os teores de cobalto total apresentaram valores inferiores a 1,01 µg/L, sendo, portanto, integralmente característicos de classe 1.

3.3.2.16 Chumbo total

O chumbo é um elemento característico de águas naturais em uma combinação de equilíbrio de precipitação e complexação com ligantes orgânicos e inorgânicos. Sua permanência ou saída do sedimento depende basicamente da granulometria (Esteves, 1998).

O chumbo total é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama Nº 357/05, a qual estabelece que a concentração deste elemento não pode ser superior a 10 µg/L em águas doces Classes 1 e 2, e 33 µg/L em águas doces Classe 3.

Ao longo do trecho avaliado na campanha 1, os teores de chumbo total apresentaram variação de 1,00 µg/L a 7,21 µg/L (Ponto 21) com média de 2,00 µg/L, resultando em 100% de atendimento a classe 1. Na campanha 2 os teores apresentaram variação de 1,00 µg/L a 5,60 µg/L (Ponto 19), com média de 1,92 µg/L, também resultando em 100% de atendimento a classe 1.

3.3.2.17 Cromo total

Este elemento entra no ambiente a partir do escoamento superficial em minas e lixiviamento para o subsolo, combustão de combustíveis fósseis, emissões de plantas de cimento, lixiviamento mineral e incineração de resíduos. O cromo III é um elemento nutricionalmente essencial. O cromo IV – mais tóxico que o cromo III – causa danos ao fígado e rins, hemorragia interna, danos respiratórios, dermatites e úlceras na pele quando em altas concentrações.

O cromo total é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama Nº 357/05, a qual estabelece que a concentração desse elemento não pode ser superior a 50 µg/L em águas doces Classes 1, 2 e 3.

Na campanha 1, ao longo do trecho avaliado, os teores de cromo total apresentaram variação de 1,00 µg/L a 4,60 µg/L (Ponto 08) com média de 1,72 µg/L, resultando em 100% de atendimento a classe 1. Durante a campanha 2, os teores de cromo total apresentaram variação de 1,00 µg/L a 3,60 µg/L (Ponto 22) com média de 2,40 µg/L, também resultando em 100% de atendimento a classe 1.

3.3.2.18 Níquel total

Teores de níquel em águas superficiais naturais podem chegar a 0,1 mg/L; valores elevados podem ser encontrados em áreas de mineração. A maior contribuição antropogênica para o meio ambiente é a queima de combustíveis, além da mineração e fundição do metal, da fusão e modelagem de ligas, das indústrias de eletrodeposição, da fabricação de alimentos, de artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados.

A Resolução Conama Nº 357/05 indica que os teores deste elemento não podem ser superiores a 25 µg/L para as Classes 1, 2 e 3.

Ao longo do trecho avaliado durante a campanha 1, os teores de níquel total apresentaram variação de 1,00 µg/L a 1,84 µg/L (Ponto 22) com média de 1,20 µg/L, atendendo em 100% os resultados da classe 1. Na campanha 2, os teores de níquel total apresentaram variação de 1,00 µg/L a 5,80 µg/L (Ponto 08) com média de 1,22 µg/L, também atendendo em 100% os resultados da classe 1.

3.3.2.19 Mercúrio total

Está presente na forma inorgânica na água superficial e subterrânea. Entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático destacam-se as indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, indústrias de tintas etc.

A Resolução Conama Nº 357/05 fixa o limite de 0,2 µg/L para as classes 1 e 2, e 2,0 µg/L para a classe 3.

Ao longo do trecho avaliado, em ambas as campanhas 1 e 2, os teores de mercúrio total apresentaram valores da ordem do limite de quantificação do método utilizado (< 0,1 µg/L) sendo integralmente característicos da classe 1.

3.3.2.20 Zinco total

A presença de zinco é comum nas águas superficiais naturais, em concentrações geralmente abaixo de 10 µg/L; em águas subterrâneas ocorre entre 10 - 40 µg/L. A Resolução Conama Nº 357/05 fixa o limite de 180 µg/L para as classes 1 e 2, e 5000 µg/L para a classe 3.

Na campanha 1 os teores de zinco total (Figura 3.53) apresentaram variação de 1,0 µg/L a 764,0 µg/L (Ponto 21) com média de 45,9 µg/L, onde em termos de atendimento de classe, excetuando-se o registro do Ponto 21, característico de águas da classe 3; os demais apresentaram-se compatíveis com águas da classe 1. Na campanha 2, os teores de zinco total (Figura 3.53) apresentaram variação de 1,0 µg/L a 121,0 µg/L (Ponto 19) com média de 15,26 µg/L, sendo tais teores integralmente característicos de águas de classe 1 quanto ao parâmetro.

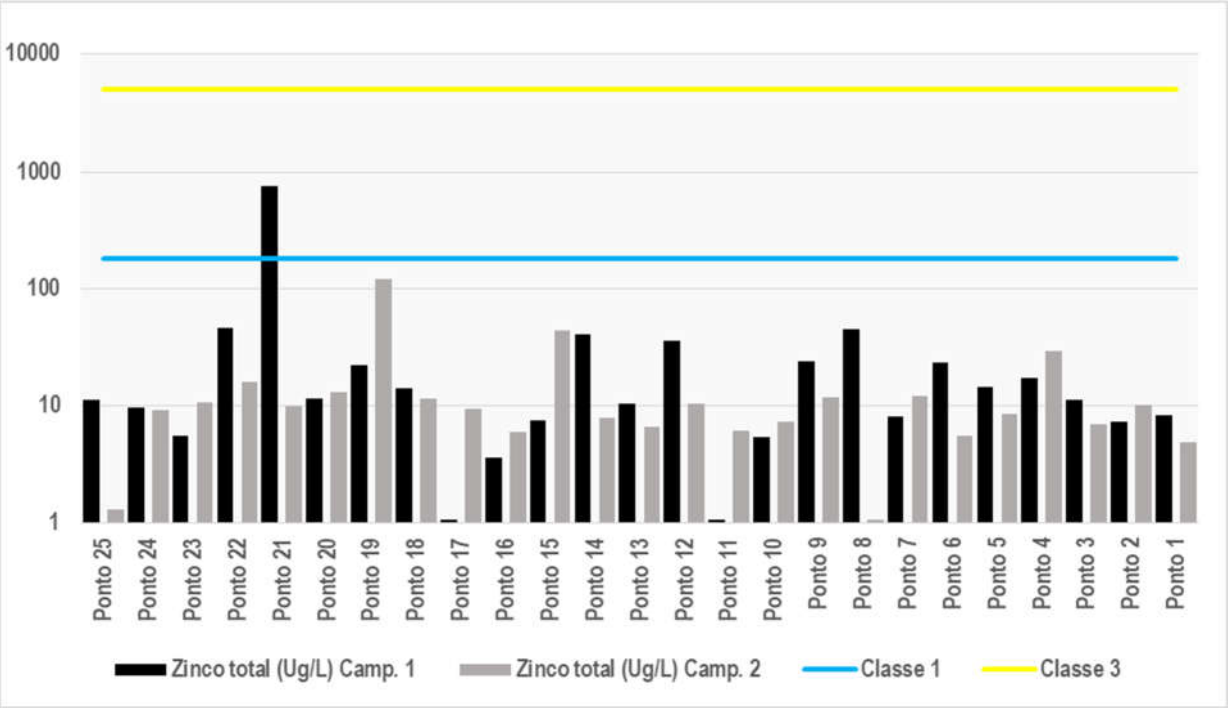
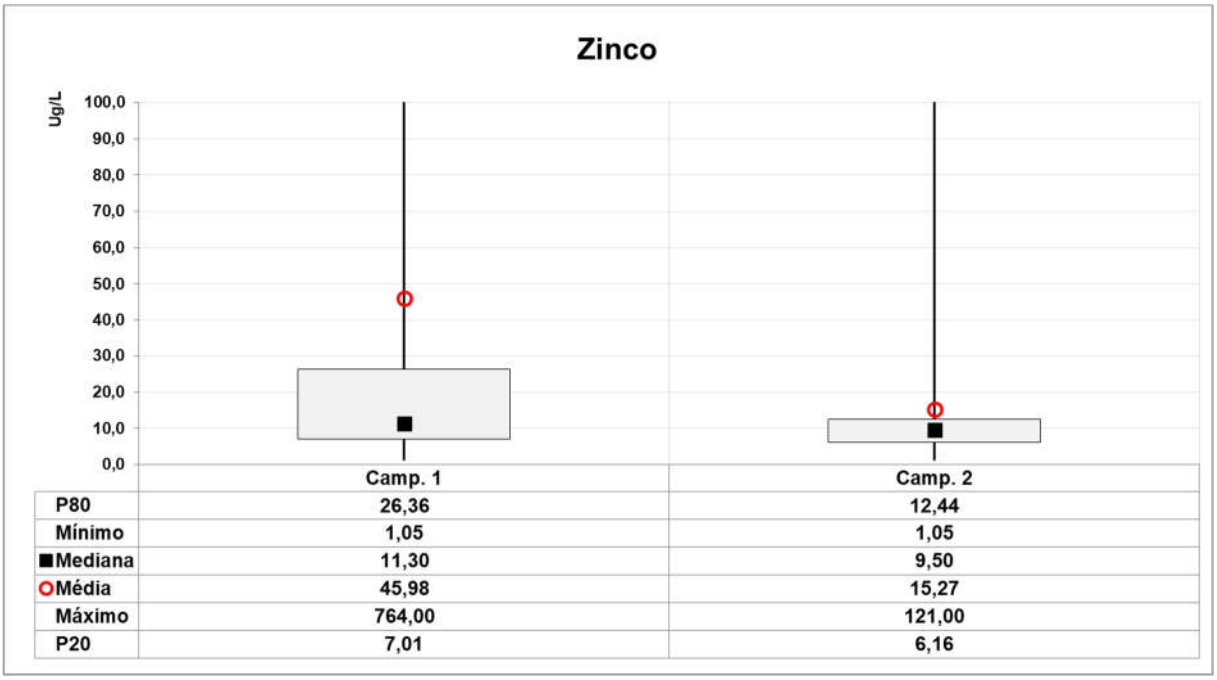


Figura 3.53 – Espacialização da variação dos teores de Zinco total.

A Figura 3.54 apresenta uma avaliação das principais estatísticas associadas aos resultados das campanhas de diagnóstico quanto aos teores de zinco. Verifica-se na Figura 3.54 que a campanha 1 apresenta uma amplitude alta entre sua média e mediana em reposta à distância entre os valores extremos registrados, condicionando a maior diferença entre o valor máximo e o percentil P80. Da mesma forma, na campanha 2 verifica-se uma amplitude entre média e mediana em função dos valores extremos registrados, ainda que a amplitude entre os percentis P20 e P80 seja menor quando comparada à da campanha 1, em função da maior homogeneidade dos valores.



	Camp. 1	Camp. 2
P80	26,36	12,44
Mínimo	1,05	1,05
■Mediana	11,30	9,50
○Média	45,98	15,27
Máximo	764,00	121,00
P20	7,01	6,16

Figura 3.54 – Principais estatísticas associadas aos dados de Zinco nas campanhas 1 e 2.

3.3.2.21 Sulfeto

A concentração de sulfetos em águas naturais continentais depende, entre outros fatores, do nível de ocupação da bacia hidrográfica e das caraterísticas biogeoquímicas da região. O elemento apresenta-se na água como sais metálicos insolúveis ou dissolvidos, H2S e HS- (H2S=HS- + H+). As principais fontes estão associadas a: esgotos sanitários e efluentes industriais que contenham sulfato em condições anaeróbias; esgotos de curtumes, indústrias de celulose e refinarias de petróleo.

A Resolução Conama Nº 357/05 fixa o limite de 0,002 mg/L para as classes 1 e 2 e 0,30 mg/L para a classe 3.

Ao longo do trecho avaliado, em ambas as campanhas 1 e 2, os teores de sulfeto apresentaram valores da ordem do limite de quantificação do método utilizado (< 0,05 mg/L) sendo integralmente característicos da classe 3 devido ao limite de quantificação adotado no método analítico.

3.3.2.22 Surfactantes (como LAS)

Surfactante é qualquer composto que modifica a tensão superficial quando dissolvido em água ou soluções aquosas, e que altera de maneira análoga a tensão superficial entre dois líquidos. Analiticamente, isto é, de acordo com a metodologia analítica recomendada, surfactantes são definidos como compostos que reagem com o azul de metileno, sob certas condições específicas. Estes compostos são designados como “substâncias ativas ao azul de

metileno" (MBAS – *Methylene Blue Active Substances*) e suas concentrações são relativas ao sulfonato de alquilbenzeno linear (LAS), que é utilizado como padrão na análise.

A Resolução Conama Nº 357/05 fixa o limite de 0,50 mg/L para as classes 1, 2 e 3.

Durante a campanha 1, ao longo do trecho avaliado, os teores de surfactantes apresentaram variação de 0,20 mg/L a 0,37 mg/L (Ponto 19), sendo integralmente variações características de águas da classe 1. Na campanha 2 os teores de surfactantes apresentaram variação de 0,20 mg/L a 0,64 mg/L (Ponto 12), onde em termos de atendimento de classe, excetuando-se os registros dos Pontos 21 e 12, característicos de águas da classe 4, os demais apresentaram-se compatíveis com águas da classe 1 quanto ao parâmetro.

3.3.2.23 Índice de Fenóis

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. As indústrias de processamento de borracha, de colas e adesivos, de resinas impregnantes, de componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas. Nas águas naturais, os padrões para os compostos fenólicos são bastante restritivos e são empregados na sua classificação.

O parâmetro de fenóis totais é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA N° 357/05. Nesta resolução está estabelecido que a concentração de fenóis totais deve apresentar valores inferiores a 0,003 mg/L para águas doces Classes 1 e 2, e 0,01 mg/L para águas doces Classe 3.

Na campanha 1, ao longo do trecho avaliado, os teores de fenóis apresentaram valor máximo de 0,002 mg/L (Ponto 24) sendo integralmente característicos da classe 1. Na campanha 2, excetuando-se o registro do Ponto 06 de 0,006 mg/L, característico de águas da Classe 3, os demais pontos apresentaram valor máximo de 0,002 mg/L, sendo característicos de águas de Classe 1 quanto ao parâmetro.

3.3.2.24 Síntese das Campanhas 1 e 2

No contexto das campanhas 1 e 2, realizadas em regime de estiagem e cheia respectivamente, verifica-se, de forma geral, que a campanha 1 apresentou-se mais restritiva, notadamente em termos de teores de DBO e fósforo total, assim como quanto às densidades de coliformes termotolerantes, indicando uma menor diluição desses constituintes no período de baixa vazão. A consistente redução da condutividade elétrica registrada na campanha 2 é esperada numa condição de vazão elevada devido ao efeito de diluição dos íons presentes nas águas superficiais em relação ao cenário de estiagem. É esperada uma relação inversa

entre vazão/turbidez e condutividade elétrica (Drumond, *et al.* 2007; Medeiros *et al.* 2018), sobretudo, se a campanha amostral não foi realizada na subida do hidrograma, como é o caso. Durante a subida do hidrograma, no início de um evento chuvoso, pode-se verificar um aumento da condutividade devido à lixiviação do solo(fontes difusas), seguido de uma diluição até o reestabelecimento de valores usuais das águas naturais, os quais são inferiores a 100 uS/m. Esse valor tende a ser constante no escoamento de base na ausência de fontes pontuais de poluição hídrica. Condutividade elétrica é utilizado como um indicador de poluição hídrica por efluentes industriais e/ou domésticos. Na presença desses lançamentos pode atingir valores da ordem de 1000 uS/m. Portanto, apesar da presença de fontes pontuais de origem doméstica presentes no trecho, os resultados indicam não serem suficientes para alterar a condutividade elétrica esperada para água naturais, possivelmente pela relação entre carga poluidora e vazão do rio. Por outro lado, nesta campanha os teores de cor, turbidez e sólidos totais tenham sido mais elevados, associados à elevação dos níveis em respostas a chuvas, e alinhados ao período de cheia. Ferro e alumínio dissolvidos mostraram decaimento na campanha 2, sendo que esses metais podem estar na forma particulada adsorvidos nos sólidos em suspensão na condição de cheia.

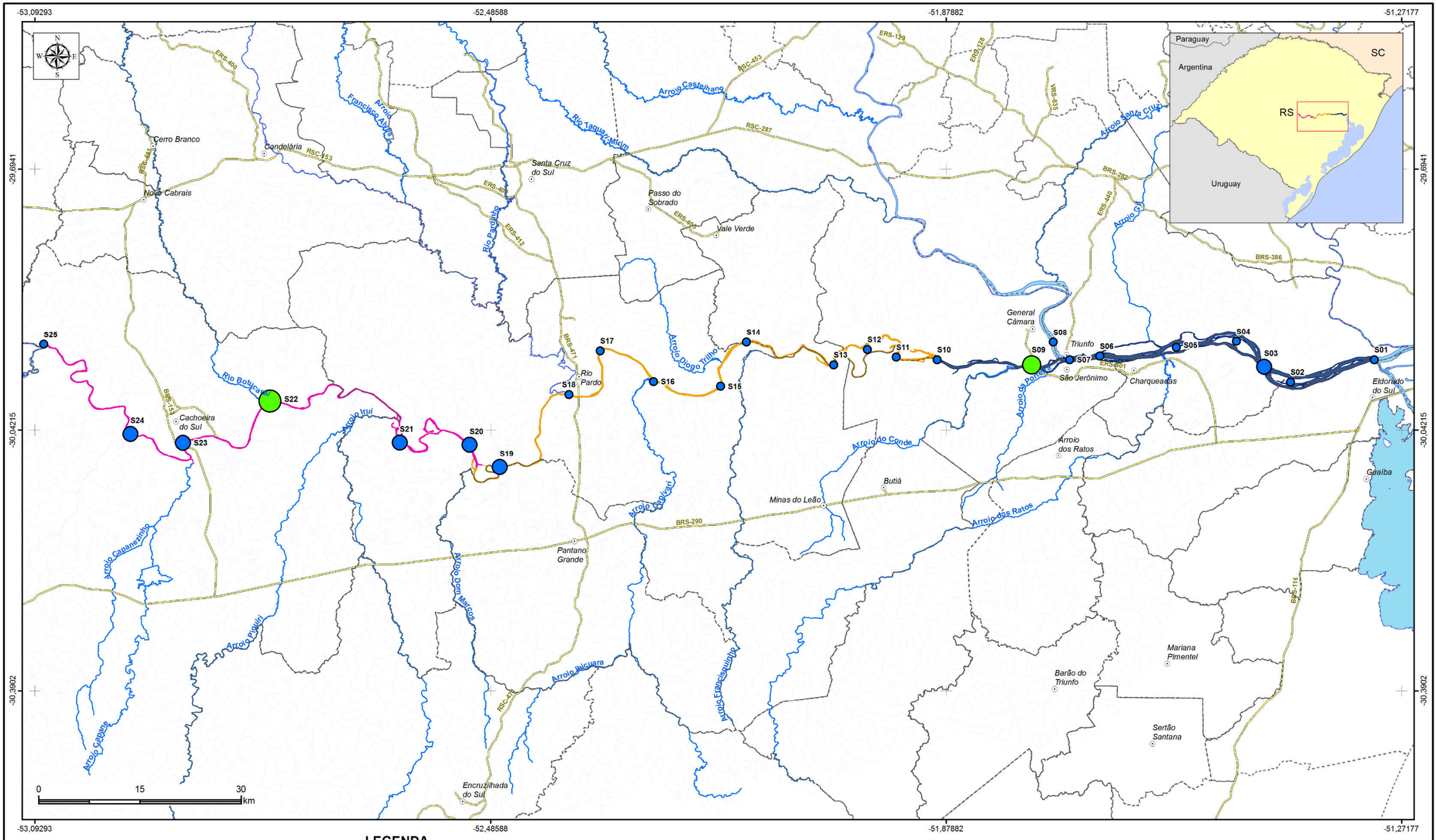
Em termos de frequência de atendimento de classe, verificou-se que a maior parcela das variáveis avaliadas e limitadas pela Resolução CONAMA n° 357/05 apresentaram, predominantemente, características de águas da Classe 1, excetuando-se os registros quanto a coliformes termotolerantes e cor em ambas as campanhas, que foram predominantemente característicos de águas da Classe 2, os registros de alumínio dissolvido e ferro dissolvido nas campanhas 2 e 1 respectivamente, predominantemente característicos de águas da Classe 3, assim como os registros de sulfeto, predominantemente característicos de águas da Classe 3 em ambas as campanhas de avaliação.

Quanto ao conteúdo orgânico, em termos DBO e DQO, verificou-se que a relação DQO/DBO na campanha 1 foi de até 2,8 vezes, indicando uma fração biodegradável alta, além de uma boa correlação entre os pares de resultados (DBO *versus* DQO). Em contrapartida, na campanha 2, verificou-se uma relação DQO:DBO de até 8,9 vezes, indicando um maior conteúdo não biodegradável por vezes, bem como uma correlação ruim entre os pares de resultados (DBO vs DQO).

Da avaliação integrada dos resultados encontrados verificou-se, por vezes, comportamentos díspares para algumas variáveis, daqueles comumente esperados para situações associadas aos períodos de cheia e estiagem. Esse comportamento, no entanto, não invalida os resultados encontrados, uma vez que eles também atuam como uma “fotografia” das condições do manancial no momento das coletas. Deve-se atentar que uma

maior quantidade de dados disponíveis, no tempo e no espaço, permite melhor caracterizar as condições médias do corpo hídrico, assim como caracterizar padrões de reposta em relação às condições hidrológicas do sistema.

Sendo assim, com base nos resultados obtidos nessas campanhas amostrais destaca-se no Mapa 3.8 ao Mapa 3.13os parâmetros DBO, Turbidez e Coliformes Termotolerantes, respectivamente. Esses parâmetros, conforme já comentado, mostraram uma tendência (esperada) para uma correlação inversa com a vazão, no caso de DBO e coliformes, e direta para turbidez, podendo resultar inclusive numa mudança de classificação em relação à resolução Conama nº 375/05 entre as campanhas amostrais em alguns pontos de monitoramento



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

DBO (mg/l)

- 1,0
- 1,1 - 2,0
- 2,1 - 3,0
- 3,1 - 4,0
- 4,1 - 5,0
- 5,1 - 6,0
- 6,1 - 7,0

Classes de Qualidade d´água CONAMA 357/05

- Classe 1
- Classe 2

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

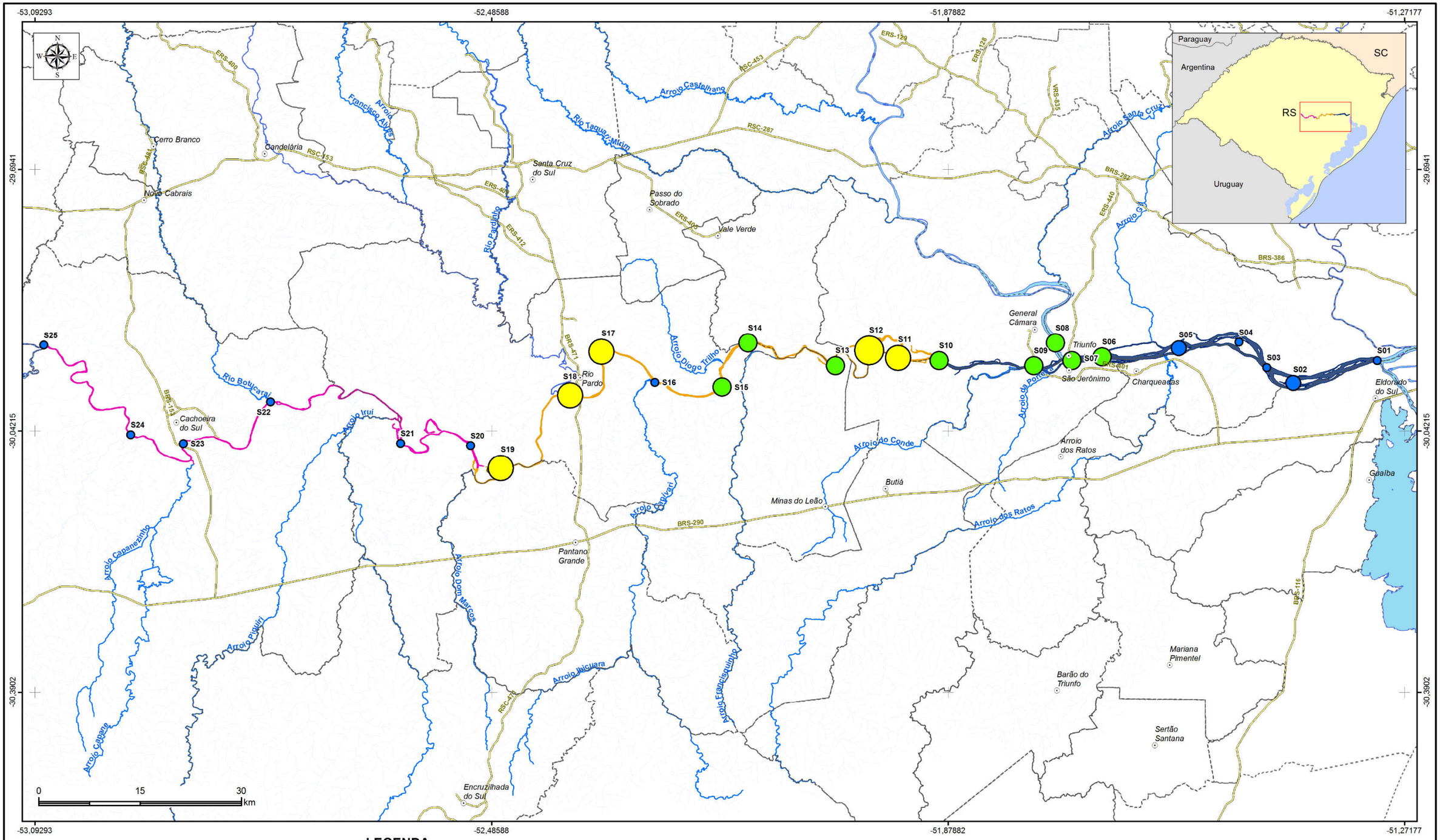
ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:550.000

Mapa 3.8 - Campanha de amostragem de água superficial Vazão de Cheia - Parâmetro: DBO

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Dados de qualidade da água: Profill, 2019



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

DBO (mg/l)

- 1,0
- 1,1 - 2,0
- 2,1 - 3,0
- 3,1 - 4,0
- 4,1 - 5,0
- 5,1 - 6,0
- 6,1 - 7,0

Classes de Qualidade d´água CONAMA 357/05

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

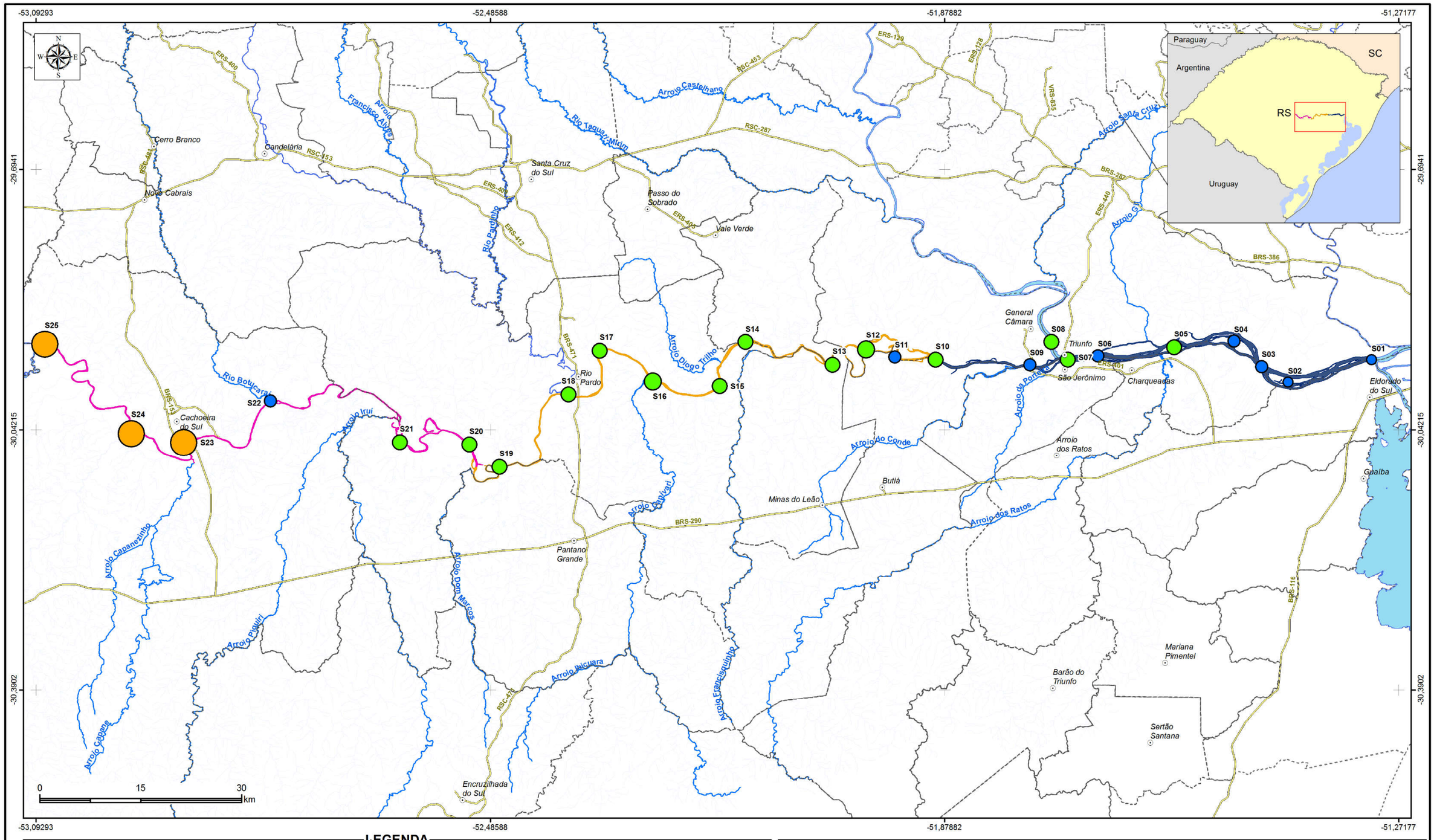
ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:550.000

Mapa 3.9 - Campanha de amostragem de água superficial Vazão de Estiagem - Parâmetro: DBO

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Dados de qualidade da água: Profill, 2019



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)

- 1,1 - 100,0
- 100,1 - 200,0
- 200,1 - 500,0
- 500,1 - 1.000,0
- 2.500,1 - 3.800,0

Classes de Qualidade d´água CONAMA 357/05

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 4

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

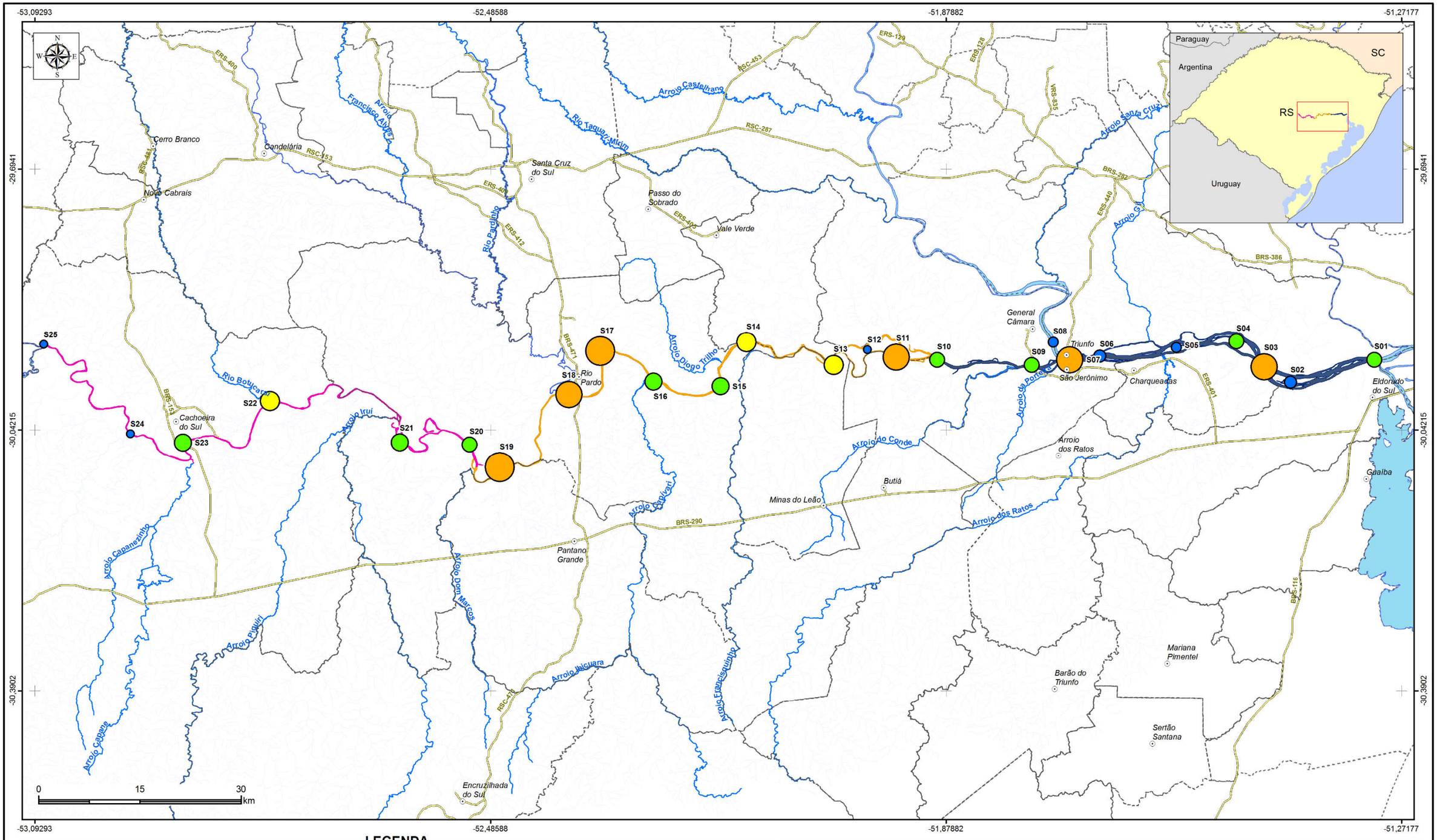
ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:550.000

Mapa 3.10 - Campanha de amostragem de água superficial Vazão de Cheia - Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Dados de qualidade da água: Profill, 2019



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)

- <1
- 1,1 - 100,0
- 100,1 - 200,0
- 200,1 - 500,0
- 500,1 - 1.000,0
- 1.000,1 - 1.500,0
- 1.500,1 - 2.000,0
- 2.000,1 - 2.500,0
- 2.500,1 - 10.000,0
- 10.000,1 - 73.000,0

Classes de Qualidade d´água CONAMA 357/05

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

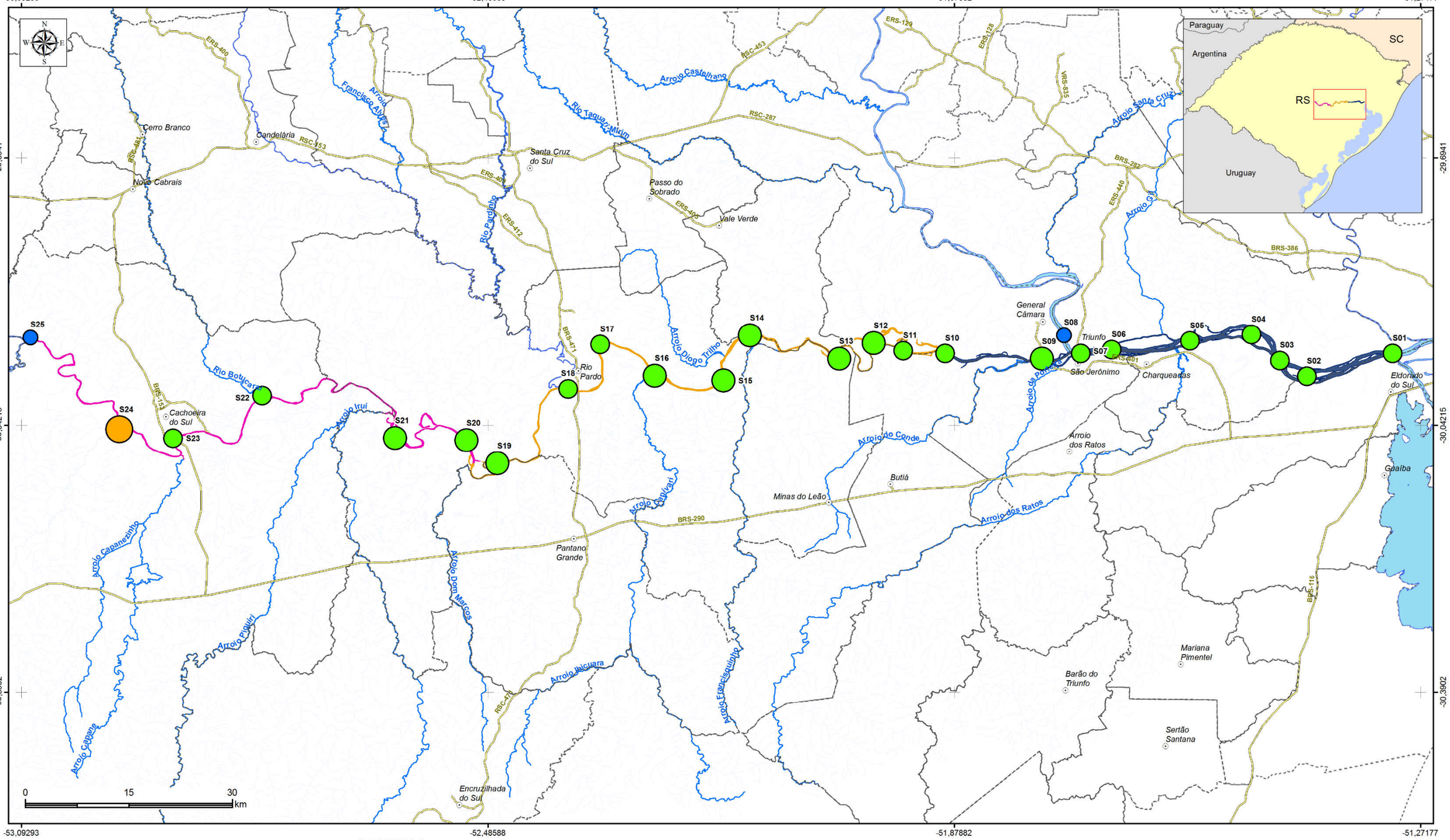
ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:550.000

Mapa 3.11 - Campanha de amostragem de água superficial Vazão de Estiagem - Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Dados de qualidade da água: Profill, 2019



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

Turbidez (NTU)

- 31,2 - 40,0
- 40,1 - 80,0
- 80,1 - 100,0
- 100,1 - 114,0

Classes de Qualidade d´água CONAMA 357/05

- Classe 1
- Classe 2 (para a turbidez o limite de concentração das classes 2 e 3 é coincidente)
- Classe 4

Elaboração

PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização

Fepam

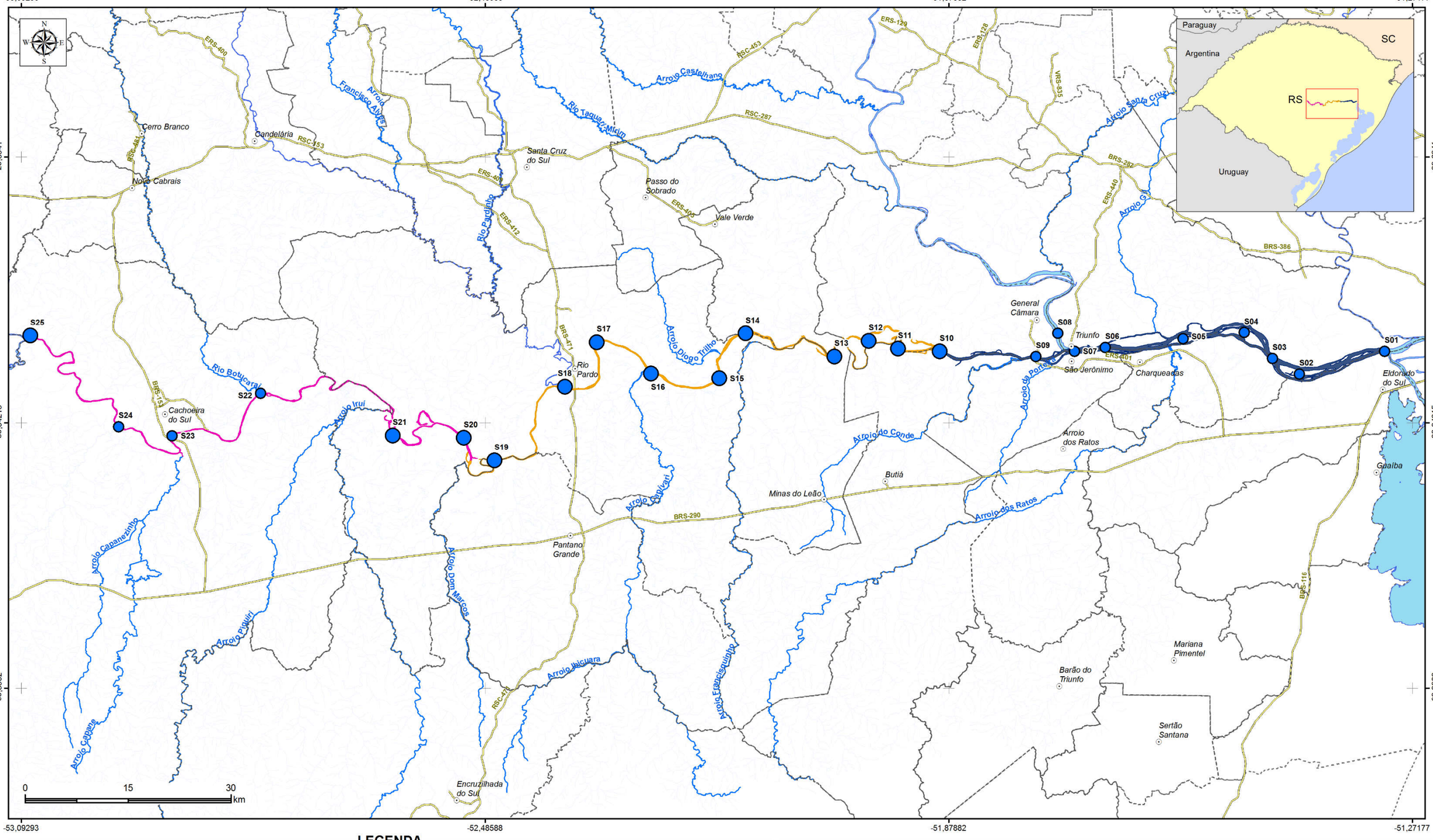
Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:550.000

Mapa 3.12 - Campanha de amostragem de água superficial Vazão de Cheia - Parâmetro: Turbidez

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Dados de qualidade da água: Profill, 2019

-53,09293 -52,48588 -51,87882 -51,27177

-29,6941 -30,04215 -30,3902



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

Turbidez (NTU)

- 6,9 - 20,0
- 20,1 - 40,0

Classes de Qualidade d´água CONAMA 357/05

- Classe 1

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000
Escala: 1:550.000

Mapa 3.13 - Campanha de amostragem de água superficial Vazão de Estiagem - Parâmetro: Turbidez

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Dados de qualidade da água: Profill, 2019

3.4 MEDIÇÃO DE VAZÃO, SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO E SEDIMENTOS EM ARRASTE: 2ª CAMPANHA

3.4.1 Introdução

O rio Jacuí apresenta-se como um manancial importante para o Rio Grande do Sul, contribuindo para o desenvolvimento da região, tendo em vista que a água que corre em seu curso contribui significativamente para diversos usos de recursos hídricos, a exemplo de abastecimento humano, irrigação, transporte, lazer, dentre outros.

As bacias contribuintes do rio Jacuí, delimitada a partir da seção de monitoramento 1, abrangem 203 municípios, compreendendo uma área de aproximadamente 71.713,37 km² – o que representa25,46% do território gaúcho.

Os dados apresentados no presente relatório compreendem as campanhas de campo executadas entre os dias 26, 27, 28, 29, 30 e 31 de outubro de 2019, e entre os dias 4, 5, 6, 7 e 8 de dezembro de 2019 (Mapa 3.14). Em todas as 25 seções estabelecidas para o monitoramento foram obtidos dados de vazão, de sedimentos em suspensão e de sedimentos em arraste.

No dia 30 de outubro a eclusa de Amarópolis apresentou problemas técnicos, voltando a operar no dia 1º de novembro de 2019 pela manhã e deixando de operar aproximadamente na primeira hora da tarde do mesmo dia, fato esse que impediu o planejamento da campanha para obter os dados do rio Jacuí em um evento de cheia. No dia 8 de dezembro de 2019, a equipe responsável pela obtenção dos dados chegou à barragem de Fandango, na qual problemas técnicos na barragem impediram a passagem da embarcação, sendo assim necessária a contratação de uma embarcação que já estava a montante da referida barragem para chegar aos pontos PTS-24 e PTS-S25.



LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

Seção

- Monitorada
- Não monitorada



Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 3.14 - Localização das seções monitoradas com dados de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste. Campanha de Outubro 2019

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Seções: Profill (2019)

3.4.2 Objetivo

Os objetivos deste relatório são:

- Descrever a metodologia adotada no monitoramento da Bacia do Baixo Jacuí;
- Elencar os equipamentos utilizados na realização das atividades;
- Apresentar os resultados referentes aos dados medidos e coletados.

3.4.3 Monitoramento hidrossedimentológico em bacias hidrográficas

3.4.3.1 Medição de Vazão

A medição de vazão em hidrometria pode ser entendida como todo processo utilizado para determinar o volume escoado em determinado tempo em uma seção de controle. Normalmente, se tratando de medição de vazão em rios, o volume é dado em metro cúbico (m^3) e o tempo em segundos (s). Dentre as técnicas frequentemente adotadas na medição de vazão, destacam-se:

- Medição da velocidade da água com molinete hidrométrico;
- Método acústico.

Em ambos os métodos a determinação da vazão é obtida através da multiplicação entre a área da seção transversal e a velocidade do escoamento. A diferença entre eles consiste na forma de determinação dos referidos parâmetros.

3.4.3.1.1 Medição com molinete hidrométrico

A medição convencional com molinetes hidrométricos, ilustrada na Figura 3.55, é considerada o método clássico, sendo universalmente utilizada para a determinação da vazão em cursos de águas naturais, e consiste em determinar a área da seção e a velocidade média do fluxo que passa na seção. A área é determinada por meio da medição da largura do rio (seção transversal) e da profundidade em um número significativo de pontos ao longo da seção, chamadas verticais. Nesse método também são realizadas as medições da velocidade em um número significativo de pontos, geralmente 20%, 40%, 60% e 80% em relação à profundidade de cada vertical, conforme explicado em DNAEE (1977, *apud* SANTOS, 2001).

A área da seção é calculada por métodos analíticos, tais como o de Simpson e o da Meia-Seção, e a velocidade média em cada vertical é adotada conforme DNAEE (1977, *apud* SANTOS, 2001), de forma a se obter a vazão do manancial. A medição das velocidades em

cada vertical é realizada por um molinete hidrométrico. O funcionamento desse equipamento consiste na conversão do movimento do fluxo de água em um movimento de rotação da hélice do molinete, o qual é computado por um contador eletrônico por unidade de tempo, tipicamente 40 segundos e, através da equação do equipamento (equação do molinete), obtém-se a velocidade do fluxo de água no instante.



Figura 3.55 – Medição com molinete hidrométrico.

3.4.3.1.2 Método acústico

No método acústico com ADCP, a medição, ilustrada na Figura 3.56, é realizada através do efeito Doppler, o qual é descrito de forma bastante detalhada por Gamaro (2012) e Dornelles (2009). Esse método consiste em captar a mudança observada na frequência de uma onda sonora qualquer, resultante do movimento relativo entre a fonte (transdutor) e o observador (partículas carregadas na água), e convergir o sinal em velocidade da água. No ADCP o efeito Doppler é transmitido por pulsos sonoros de frequência fixa. Esses pulsos seguem de encontro às partículas em suspensão na água (sedimento e plâncton), os quais se movimentam, na média, na mesma velocidade da massa da água e retornam ao equipamento, onde é registrado o tempo de deslocamento da onda. A coluna da água é dividida em certo número de segmentos de igual altura, chamados “células de profundidade”; para cada célula são determinadas as velocidades médias e suas direções.

Para o levantamento da área da seção, o ADCP realiza o processo denominado “rastreamento de fundo”, no qual o instrumento emite pulsos acústicos que se refletem no fundo, gerando um eco que fornece informações necessárias para verificar a profundidade no

leito e a área em cada célula. A vazão que atravessa cada célula é obtida multiplicando-se sua área pelo componente da velocidade, tendo a vazão total o somatório das vazões em todas as células.

O ADCP apresenta-se como uma revolução na hidrometria, garantindo segurança aos técnicos em campo, rapidez e eficiência na medição. Além disso, o equipamento garante uma maior confiabilidade nos dados monitorados, uma vez que registra diversos aspectos da medição, por exemplo o seu trajeto, a data e hora das medições e demais observações feitas pelos técnicos em campo.



Figura 3.56 - Medição de vazão com ADCP.

3.4.3.2 Transporte de sedimentos em suspensão

A amostragem de sedimentos em suspensão pode ser realizada através de dois métodos clássicos: Igual Incremento de Largura (IIL) e Igual Incremento de Descarga (IID) (EDWARDS E GLYSSON, 1988).

No método IIL, as amostras são coletadas por integração da vertical, ao longo de verticais igualmente espaçadas na seção transversal. As referidas verticais são posicionadas perpendicularmente à seção do rio, de maneira que a amostra seja coletada em um trajeto vertical com saída da superfície em direção a aproximadamente 10cm do leito, de forma

isocinética, representando assim a variabilidade espacial do fluxo de sedimentos na seção escolhida. Os amostradores coletam a mistura de água e sedimentos, armazenando em garrafas de aproximadamente 500 ml ou em sacas com volumes maiores.

Nesse método, a amostra é coletada com a mesma velocidade durante a descida e a subida do amostrador ao longo da vertical, com igual velocidade de trânsito para todas as verticais coletadas, garantindo assim uma amostra representativa do perfil vertical. O amostrador apresenta um determinado bocal para entrada de água, de maneira a garantir uma amostragem isocinética. Ou seja, a velocidade do fluxo que entra na amostra é a mesma velocidade do fluxo que passa no rio naquela vertical.

Depois de coletadas, as amostras são etiquetadas e armazenadas adequadamente, de forma a manter suas características inalteradas, e são encaminhadas para análises laboratoriais.

O método do Igual Incremento de Descarga (IID), diferentemente do método do IIL, estabelece as medições através da divisão da seção em zonas de igual incremento de vazão. Dessa forma, coleta-se uma amostra na vertical no centro de cada seção, conforme descrito por Edwards e Glysson (1999). Além desse aspecto, as metodologias se diferem também por outros, pois no método do IID a velocidade de trânsito pode ser diferente para cada vertical amostrada, o que não acontece no método do IIL, em que a velocidade de trânsito deve ser igual para todas as verticais. Devido à característica do método do IID de necessitar que sejam conhecidas as vazões e as velocidades das zonas a serem amostradas, seu uso não é comum em termos de Brasil, no entanto com o uso crescente dos ADCPs a aplicação dessa metodologia vem sendo facilitada.

Após a obtenção das amostras é necessário realizar análises laboratoriais. Para a obtenção da concentração dos sedimentos em suspensão amostrados em campo, os métodos da evaporação e da filtragem são tipicamente utilizados. Informações acerca desses métodos podem ser encontradas em Carvalho (2008).

3.4.3.3 Transporte de sedimentos por arraste

Segundo Santos *et al* (2001) e Carvalho (2008), a obtenção dos sedimentos por arraste de forma direta pode ser feita de diversas maneiras, com destaque para:

- Medição por meio de armadilhas;
- Estruturas fixas com poços ou fendas no leito do rio;
- Medição utilizando amostradores portáteis para sedimentos do leito;

- Uso de traçadores.

Uma maneira para a medição do transporte de sedimentos por arraste é por meio de equipamentos portáteis, com destaque para os modelos Arnhem e Helley-Smith. Esse amostrador funciona por diferença de pressão, de tal forma que a velocidade na entrada e a velocidade da corrente são aproximadamente as mesmas. Essa igualdade de velocidade é obtida ao criar uma queda de pressão na saída do amostrador pela construção de suas paredes, de tal forma que se divergem próximo ao fundo (HUBBEL, 1964 *apud* CARVALHO, 2008).

O amostrador Helley-Smith permite que o fluxo que passa pela abertura do amostrador tenha a mesma velocidade que a do fluxo no canal, e assim os sedimentos são retidos em uma saca com malha fina, permitindo a passagem da água. A amostragem é realizada posicionando o Helley-Smith em no mínimo 20 verticais, seguindo o método do Igual Incremento de Largura (IIL). O amostrador permanece por um determinado tempo experimental cronometrado, o qual conforme Helley-Smith (1971) varia entre 20 segundos e 5 minutos, a depender da taxa de transporte.

Devido à complexidade envolvida na obtenção dos sedimentos em arraste, ao longo dos anos foram desenvolvidos diversos métodos semiempíricos para o cálculo de sedimento em arraste, considerando variáveis que são obtidas de formas mais simples, a exemplo de: quantidade e granulometria dos sedimentos em suspensão e granulometria do material do leito. Conforme Santos *et al* (2001) explica, entre os métodos indiretos, o método de Einstein modificado apresenta-se como o mais conhecido e usado na prática.

3.4.3.4 Medição dos dados de cota

A cota do rio é a altura da lâmina d'água em determinada seção desejada. Essa cota é lida em uma régua linimétrica instalada na seção desejada. A régua deve ser nivelada com uma referência de nível instalada próxima às margens da seção de medição, para eventualmente, quando necessário, realizar a substituição da régua e manter a mesma referência do zero da régua. O zero da régua não é necessariamente a cota zero do leito do rio, até porque ao longo da seção transversal a profundidade das verticais não será a mesma. Além disso, o rio pode sofrer assoreamento ou erosão e o zero da régua será mantido em relação à referência de nível.

As cotas são medidas manualmente através de leitura da régua, ou através da instalação de linígrafos que medem automaticamente o nível do rio e registram em intervalos de tempo pré-programados (linígrafos eletrônicos com data logger).

Para relacionar a cota do rio com a vazão é necessário a curva-chave do rio (cota-vazão correspondente). Para isso, é necessário estabelecer uma seção de controle em que o nível é obtido diariamente em caso de observação manual, ou em intervalos de tempo de interesse, com a instalação de linigráfos. A seção de controle é então entendida, conforme Santos *et al.* (2001) explica, como a seção transversal do rio que determina o nível de água no local para cada vazão. Dessa forma, é necessário realizar a medição da vazão para diferentes cotas do manancial, buscando contemplar vazões baixas, médias e altas de maneira a proporcionar a construção de uma curva-chave que relacione a cota do rio à vazão correspondente. Cada nível do rio (cota) está associado a uma vazão, e assim é possível obter a vazão do manancial através do monitoramento da cota do manancial.

3.4.4 Seções de referência monitoradas e equipamentos utilizados

Na segunda campanha para obtenção dos dados de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste, inicialmente foram monitoradas 10 seções de referência ao longo do Baixo Jacuí. Em cada uma das seções foram adquiridos dados de vazão, sedimentos em suspensão e sedimento em arraste.

Devido a problemas no funcionamento da eclusa de Amarópolis no dia 30 de outubro de 2019, a campanha precisou ser interrompida, com previsão de continuação a partir do dia 27 de novembro de 2019.

Para a vazão foi utilizado o ADCP River PRO de 1200 kHz da empresa RDI, alocado em um trimarã, e os dados foram processados no Software WinRiverII.

Para o transporte de sedimentos em suspensão foi utilizado o método do IIL com o amostrador USDH-59, sendo escolhida a travessia do ADCP, a qual apresentou o valor mais próximo à vazão média entre todas as travessias efetuadas na seção de monitoramento. Os dados da referida travessia foram processados no programa Hidrosedimentos, para a determinação das verticais de coleta e os tempos de amostragem.

Para o transporte de sedimentos em arraste foi utilizado o método do IIL com o amostrador Helley-Smith, sendo escolhida a travessia do ADCP, a qual apresentou o valor mais próximo à vazão média entre todas as travessias efetuadas na seção de monitoramento. Os dados da referida travessia foram processados no programa Hidrosedimentos, para determinação das verticais de coleta.

Após coletadas, as amostras foram devidamente armazenadas e encaminhadas para o laboratório de sedimentos para obtenção da concentração de sedimentos em suspensão, a

qual será feita pelo método de evaporação ou de filtragem, e para análise granulométrica dos sedimentos em arraste.

Considerando tais aspectos, a Tabela 3.4apresenta as coordenadas das seções de referência monitoradas na campanha de campo, bem como as datas nas quais foram efetuadas as medições de vazão, os sedimentos em suspensão e os sedimentos em arraste.

Tabela 3.4– Coordenadas geodésicas (SIRGAS, 2000) para o centro das seções de referência.

Amostra/perfil	Data/coleta	Latitude	Longitude
PTS - S1	31/10/2019	-29,948838	-51,307710
PTS - S2	27/10/2019	-29,978662	-51,419412
PTS - S3	27/10/2019	-29,958130	-51,454688
PTS - S4	28/10/2019	-29,924295	-51,491725
PTS - S5	28/10/2019	-29,932363	-51,571540
PTS - S6	29/10/2019	-29,944094	-51,673614
PTS - S7	29/10/2019	-29,948804	-51,713667
PTS - S8	29/10/2019	-29,9253581	-51,735626
PTS - S9	30/10/2019	-29,955938	-51,764419
PTS - S10	30/10/2019	-29,949027	-51,890306
PTS – S11	04/12/2019	-29,945500	-51,944828
PTS – S12	05/12/2019	-29,935153	-51,983523
PTS – S13	05/12/2019	-29,955649	-52,028206
PTS – S14	05/12/2019	-29,925340	-52,144588
PTS – S15	05/12/2019	-29,984262	-52,179063
PTS – S16	06/12/2019	-29,977889	-52,268281
PTS – S17	06/12/2019	-29,937070	-52,339615
PTS – S18	06/12/2019	-29,995129	-52,381261
PTS – S19	06/12/2019	-30,092036	-52,473342
PTS – S20	07/12/2019	-30,062210	-52,513484
PTS – S21	07/12/2019	-30,059075	-52,606433
PTS – S22	07/12/2019	-30,003895	-52,779480
PTS – S23	08/12/2019	-30,059470	-52,895396
PTS – S24	08/12/2019	-30,047510	-52,965567
PTS – S25	08/12/2019	-29,928215	-53,081040

3.4.4.1 Procedimentos de campo

Considerando os aspectos apresentados, foram realizados os seguintes procedimentos:

- Monitoramento da vazão

1º passo: Verificação da declinação magnética;

2º passo: Testes do ADCP e calibração do equipamento para medição de vazão;

3º passo: Verificação do nível referente à estação fluviométrica mais próxima;

4º passo: Medição da vazão em ao menos 4 trajetos em cada seção;

5º passo: Teste de fundo móvel;

6º passo: Avaliação da medição de vazão para selecionar os melhores dados, a fim de garantir a vazão mais representativa para a seção;

7º passo: Solicitação das cotas de montante e jusante da barragem de Amarópolis, Dom Marco e Fandango.

- Monitoramento dos sedimentos em suspensão

1º passo: Verificou-se o nível no momento da coleta na estação fluviométrica mais próxima;

2º passo: Registrou-se o horário de início das amostragens;

3º passo: Foram determinadas no mínimo 20 verticais para amostragem de sedimentos em suspensão através do programa Hidrosedimentos;

4º passo: Após determinadas as verticais foram calculados os tempos mínimos e máximos de coleta em cada vertical conforme a metodologia do Igual Incremento de Largura;

5º passo: A equipe executou a coleta das amostras e as reuniu em um balde fracionador, de modo a compor uma amostra representativa de toda a seção;

6º passo: As amostras foram devidamente armazenadas, etiquetadas e posteriormente enviadas para laboratório;

7º passo: Registrou-se o horário de fim das amostragens;

8º passo: Solicitação das cotas de montante e jusante da barragem de Amarópolis, Dom Marco e Fandango.

- Monitoramento dos sedimentos em arraste

1º passo: Verificou-se o nível no momento da coleta na estação fluviométrica mais próxima;

2º passo: Registrou-se o horário de início das amostragens;

3º passo: Foram determinadas no mínimo 20 verticais para amostragem de sedimentos em arraste, sendo exatamente as mesmas onde foram feitas as de sedimento em suspensão;

4º passo: Após determinadas as verticais, foi estabelecido o tempo de coleta de 2 minutos cada vertical;

5º passo: A equipe executou a coleta das amostras com o Helley-Smith;

6º passo: As amostras foram devidamente armazenadas, etiquetadas e posteriormente enviadas para laboratório;

7º passo: Registrou-se o horário de fim das amostragens;

8º passo: Solicitação das cotas de montante e jusante da barragem de Amarópolis, Marco e Fandango.

3.4.5 Resultados

3.4.5.1 Acompanhamento dos dados de cota e da vazão

O monitoramento da bacia hidrográfica tem o intuito de entender o comportamento hidrossedimentológico da região em estudo. A seguir serão apresentados os resultados para as 10 seções de referência, as quais foram monitoradas entre os dias 26 e 31 de outubro de 2019e 4 a 8 de dezembro de 2019.

A Tabela 3.5apresenta o resultado das vazões para as seções 1 a 10, bem como os níveis correspondentes ao nível de jusante da barragem de Amarópolis. Observa-se uma elevada vazão na seção S1 (4.854,64 m³/s), devido à ocorrência de um evento de cheia durante a campanha de amostragem, a qual foi planejada para contemplar eventos de cheia na bacia hidrográfica avaliada. A cota em Amarópolis ajuda a entender o sistema, no entanto, é válido ressaltar que a água demora um certo tempo para atingir os pontos monitorados, além do fato de que os valores de nível em Amarópolis refletem o valor em horários específicos pela manhã (07:30) e durante a tarde (17:30), sendo um pouco diferentes da cota no momento exato da medição.

Tabela 3.5– Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS - S1 a PTS - S10.

Perfil	Data/Coleta	Nível a jusante de Amarópolis (m)	Vazão (m³/s)
PTS - S1	31/10/2019	4,12	4.854,64
PTS - S2	27/10/2019	2,94	2.231,06
PTS - S3	27/10/2019	2,90	2.373,10
PTS - S4	28/10/2019	2,78	2.604,41
PTS - S5	28/10/2019	2,68	2.927,22

Perfil	Data/Coleta	Nível a jusante de Amarópolis (m)	Vazão (m³/s)
PTS - S6	29/10/2019	2,78	2.790,43
PTS - S7	29/10/2019	2,78	2.759,44
PTS - S8	29/10/2019	2,92	1.189,63
PTS - S9	30/10/2019	3,06	1.818,48
PTS - S10	30/10/2019	3,06	1.892,40

A Tabela 3.6 apresenta o resultado das vazões para as seções de 11 a 19, bem como os níveis correspondentes ao nível de jusante da barragem de Dom Marco. Observa-se vazões reduzidas em relação à campanha realizada entre 26 e 31 de outubro de 2019, devido a não ter ocorrido evento de cheia durante a campanha de amostragem. A cota em Dom Marco reflete o valor em horários específicos pela manhã (07:30) e durante atarde (17:30), sendo um pouco diferentes da cota no momento exato da medição.

Tabela 3.6– Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS- S11 a PTS- S19.

Perfil	Data/Coleta	Nível a jusante de Dom Marco (m)	Vazão (m³/s)
PTS - S11	04/12/2019	8,54	554,73
PTS – S12	05/12/2019	8,62	607,26
PTS – S13	05/12/2019	8,65	542,62
PTS – S14	05/12/2019	8,65	563,05
PTS – S15	05/12/2019	8,65	545,36
PTS – S16	06/12/2019	8,73	561,3
PTS – S17	06/12/2019	8,73	617,94
PTS – S18	06/12/2019	8,69	566,74
PTS – S19	07/12/2019	8,58	502,23

A Tabela 3.7apresenta o resultado das vazões para as seções 20 a 23, bem como os níveis correspondentes ao nível de jusante da barragem de Fandango. A cota em Fandango reflete o valor em horários específicos pela manhã (07:30) e durante a tarde (17:30), sendo um pouco diferentes da cota no momento exato da medição.

Tabela 3.7 – Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS- S20 a PTS-S23.

Perfil	Data/Coleta	Nível a jusante de Dom Fandango (m)	Vazão (m^3/s)
PTS – S20	07/12/2019	15,08	486,56
PTS – S21	07/12/2019	15,00	469,58
PTS – S22	07/12/2019	15,00	440,05
PTS – S23	08/12/2019	14,98	433,27

A Tabela 3.8 apresenta o resultado das vazões para as seções 24 e 25, bem como os níveis correspondentes ao nível de montante da barragem de Fandango. Foi necessário utilizar a régua de montante da barragem de Fandango, por ser a régua mais próxima aos pontos monitorados. A cota em Fandango reflete o valor em horários específicos pela manhã (07:30) e durante a tarde (17:30), sendo um pouco diferentes da cota no momento exato da medição.

Tabela 3.8 – Dados de vazão das seções de referência para as seções PTS- S24 a PTS- S25.

Perfil	Data/Coleta	Nível a jusante de Dom Fandango (m)	Vazão (m^3/s)
PTS – S24	08/12/2019	16,4	436,84
PTS – S25	08/12/2019	16,4	418,27

3.4.5.2 Perfis com respectivo nível para as seções monitoradas

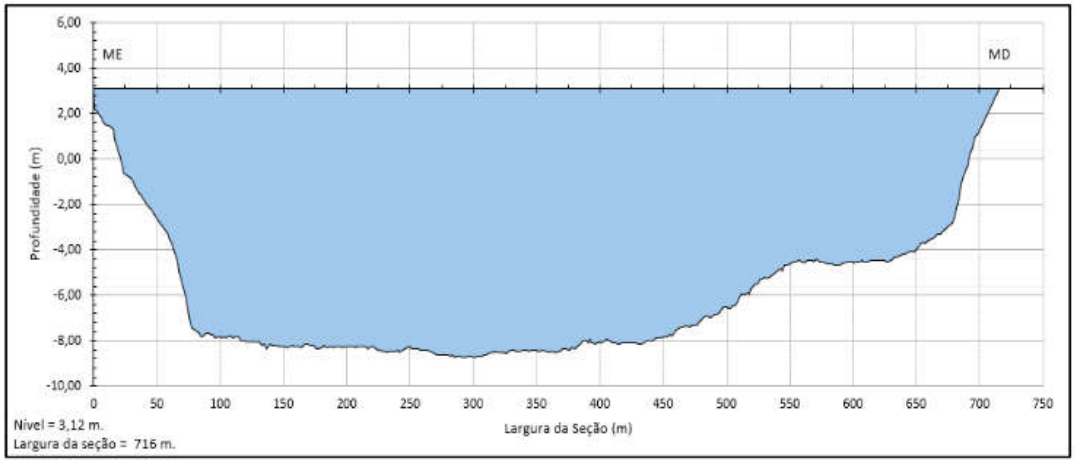
Considerando os dados das cotas obtidos com os operadores das barragens de Amarópolis, Dom Marco e Fandango, foram determinados os níveis em cada uma das seções monitoradas. Com os dados provenientes das seções de medição de vazão com o ADCP foi realizada uma consistência nos dados via HIDROSEDIMENTOS para eliminação dos ruídos e elaborado um perfil transversal para cada uma das seções levantadas. Esses perfis sempre são da margem esquerda (ME) para a margem direita (MD).

Os dados altimétricos foram processados no sentido de obter a altitude no centro do rio em todo trecho levantado, sendo possível eliminar possíveis erros de medição. Para assegurar a inexistência de erros grosseiros, foi realizada uma comparação com dados provenientes do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) com resolução de 30 m. Através dos dados altimétricos foram realizadas as correções das réguas para as referidas seções, com a aplicação do desnível entre os pontos nos quais se tem informações de cota das réguas, e para os pontos monitorados. Os gráficos dos perfis foram elaborados no software MathCad, sendo apresentados a seguir:

- **Seção 1**

Quadro 3.8 - Perfil batimétrico da seção 1.

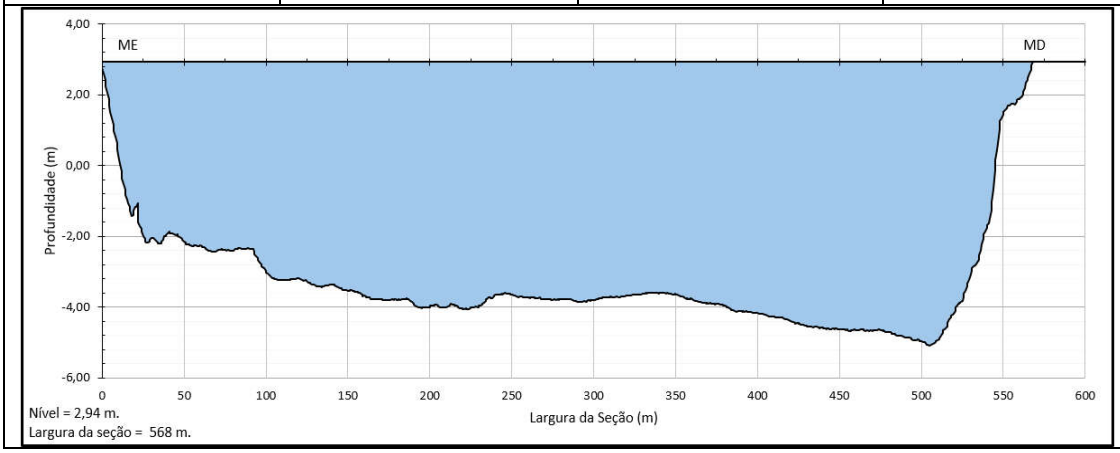
PTS-S1			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
3,12	- 8,74	716	4.854,64



- **Seção 2, lado esquerdo**

Quadro 3.9 - Perfil batimétrico da seção 2, lado esquerdo.

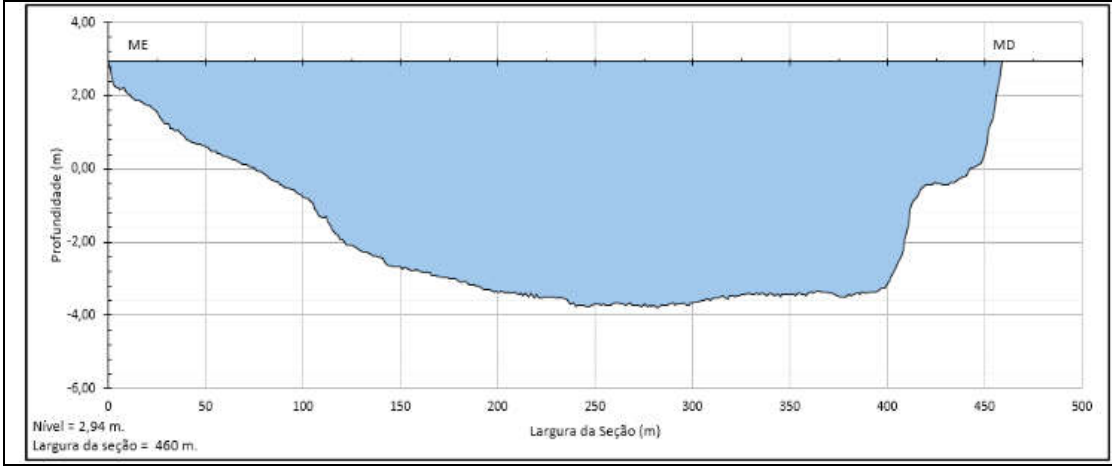
PTS-S2 – Lado Esquerdo (LE)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,94	- 5,08	568,63	1.459,51



- **Seção 2, lado direito**

Quadro 3.10 – Perfil batimétrico da seção 2, canal direito.

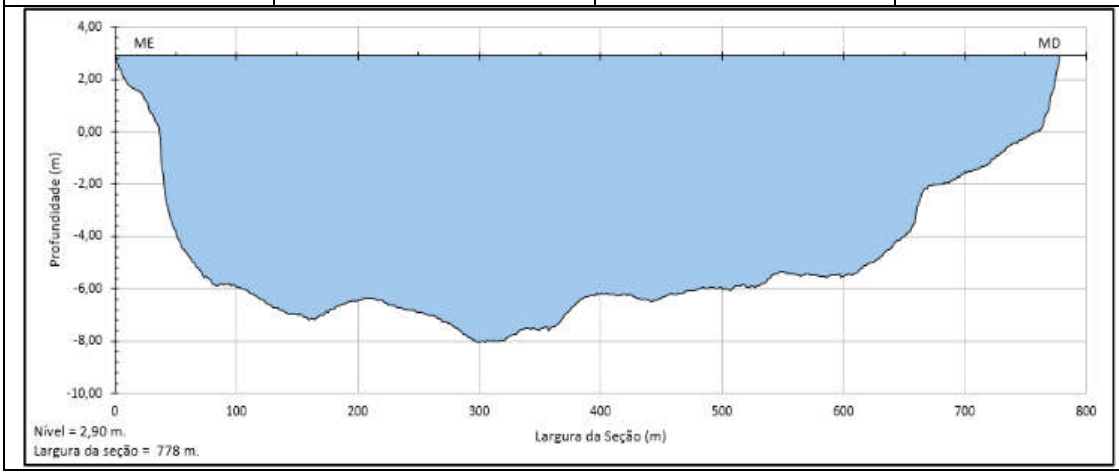
PTS-S2 – Lado Direito (LD)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,94	- 3,79	459,79	771,15



- **Seção 3**

Quadro 3.11 – Perfil batimétrico da seção 3.

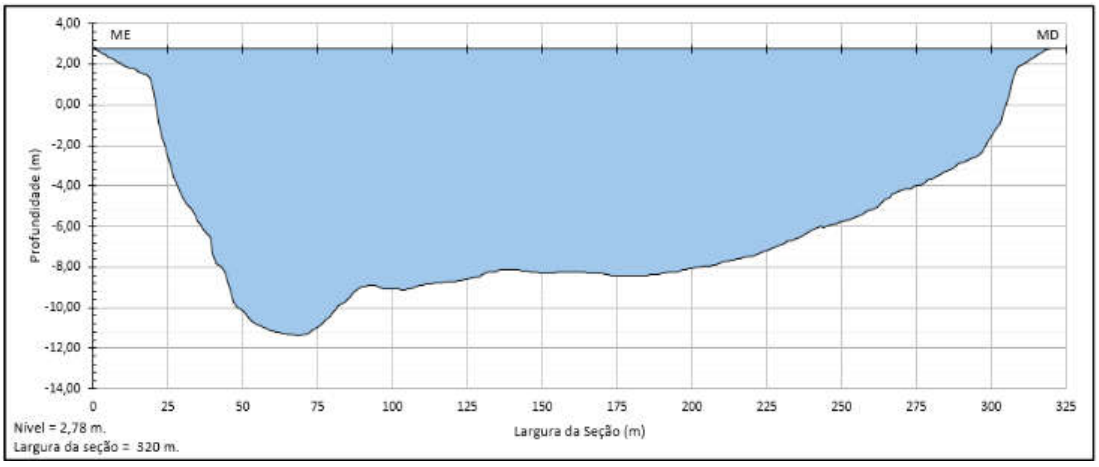
PTS-S3			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,90	- 8,09	778,31	2373,10



- **Seção 4, lado esquerdo**

Quadro 3.12 – Perfil batimétrico da seção 4, canal esquerdo.

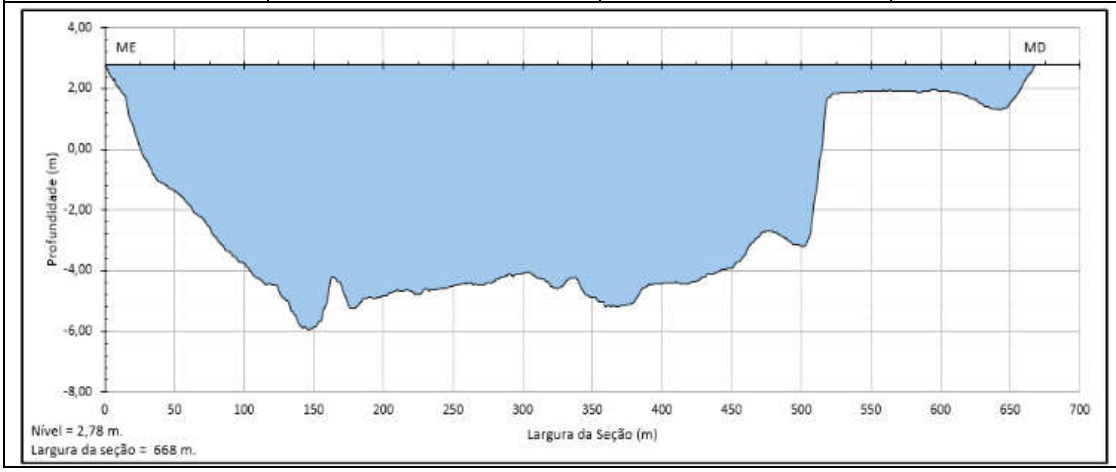
PTS-S4 – Lado Esquerdo (LE)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,78	- 11,41	320,01	1329,32



- **Seção 4, lado direito**

Quadro 3.13 – Perfil batimétrico da seção 4, canal direito.

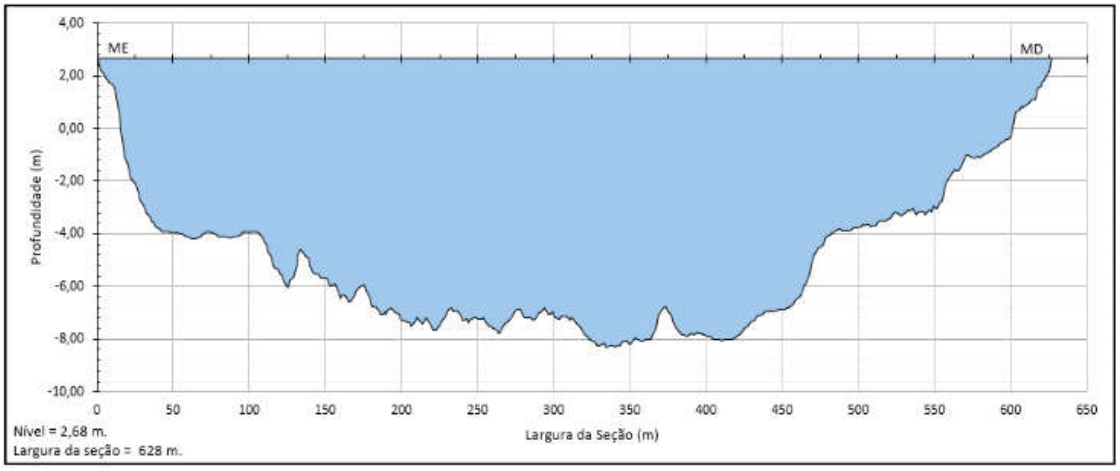
PTS-S4 – Lado Direito (LD)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,78	- 5,94	688,45	1275,08



- **Seção 5, lado esquerdo**

Quadro 3.14 – Perfil batimétrico da seção 5, lado esquerdo.

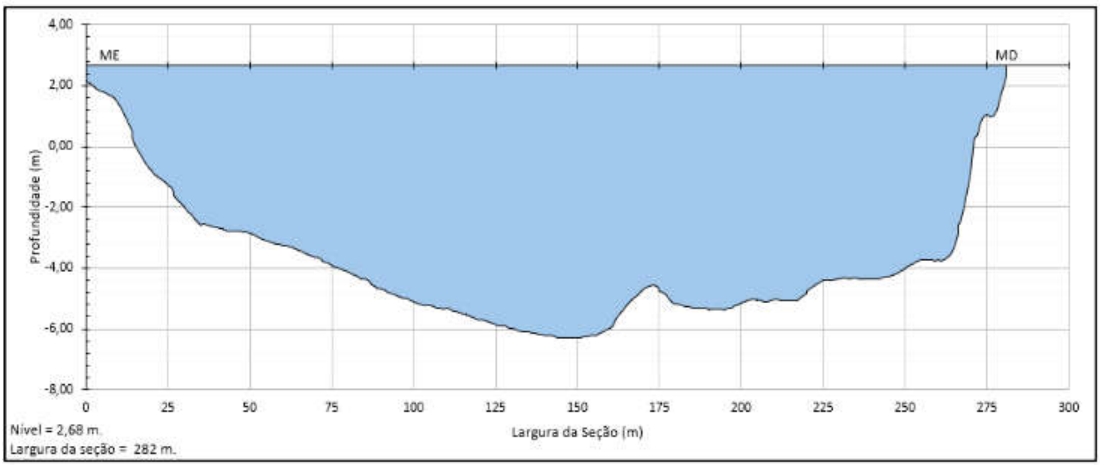
PTS-S5 – Lado Esquerdo (LE)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,68	- 8,3	627,53	2002,49



- **Seção 5, lado direito**

Quadro 3.15 – Perfil batimétrico da seção 5, lado direito

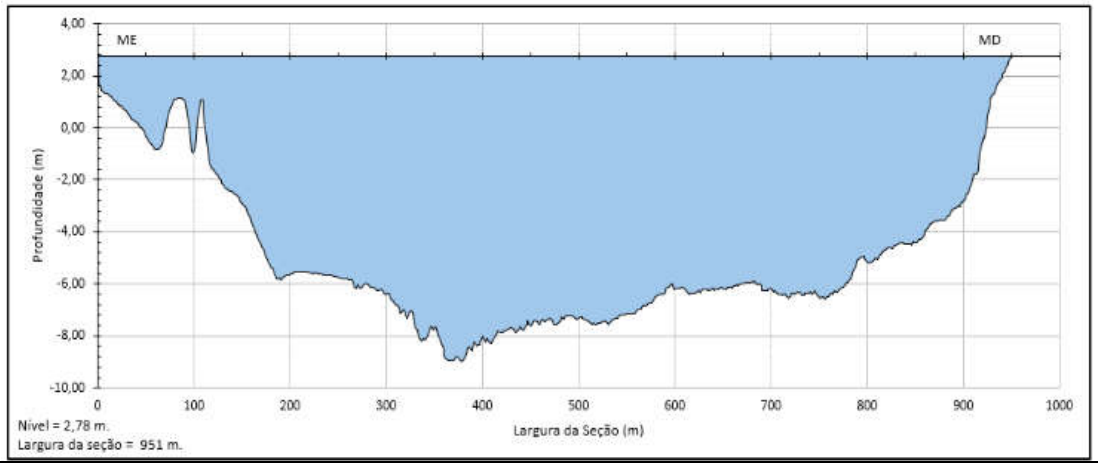
PTS-S5 – Lado Direito (LD)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,68	- 6,32	281,96	924,73



- **Seção 6**

Quadro 3.16 – Perfil batimétrico da seção 6.

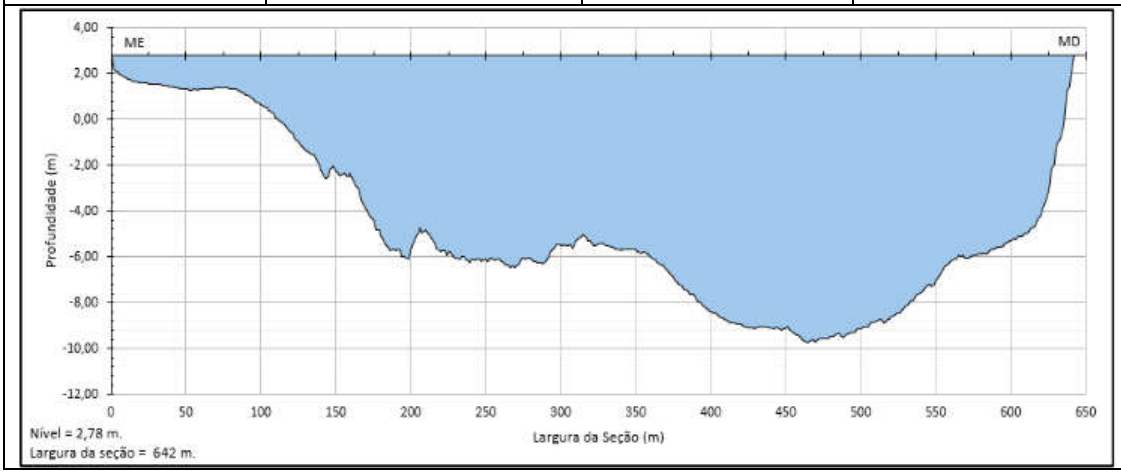
PTS-S6			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,78	- 8,99	951,09	2790,43



- **Seção 7**

Quadro 3.17 – Perfil batimétrico da seção 7.

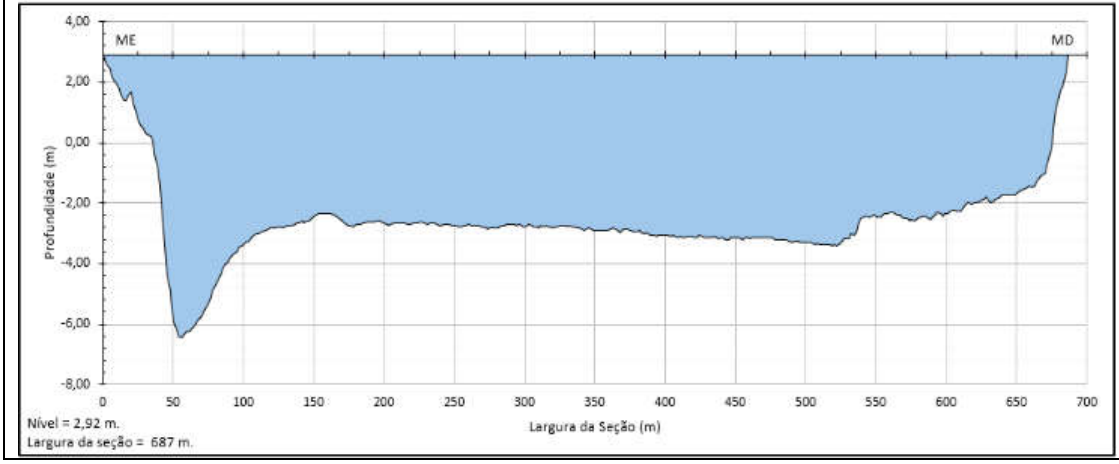
PTS-S7			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
2,78	- 9,73	645,90	2759,44



- **Seção 08**

Quadro 3.18 – Perfil batimétrico da seção 8.

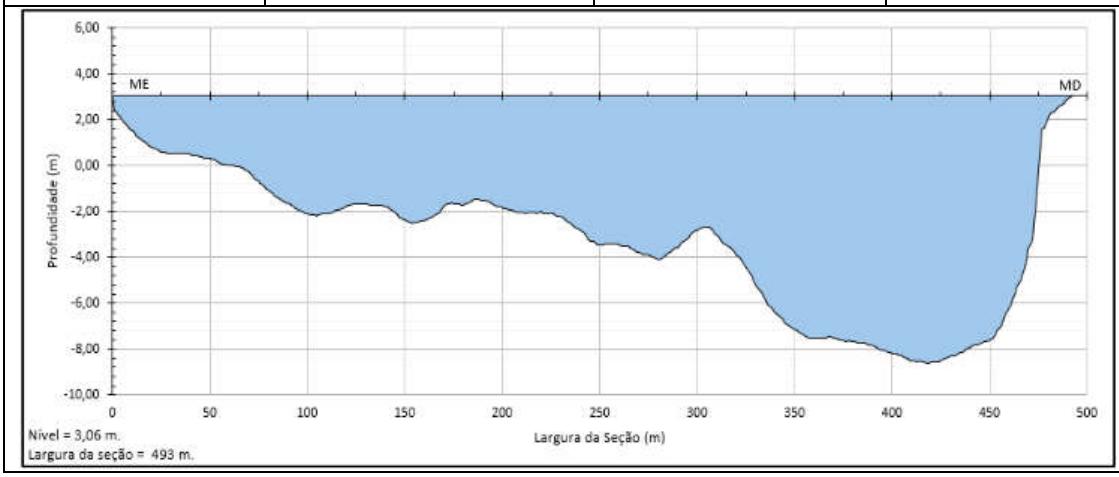
PTS-S8			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m³/s)**
2,92	- 6,45	687,09	1189,63



- **Seção 9**

Quadro 3.19 – Perfil batimétrico da seção 9.

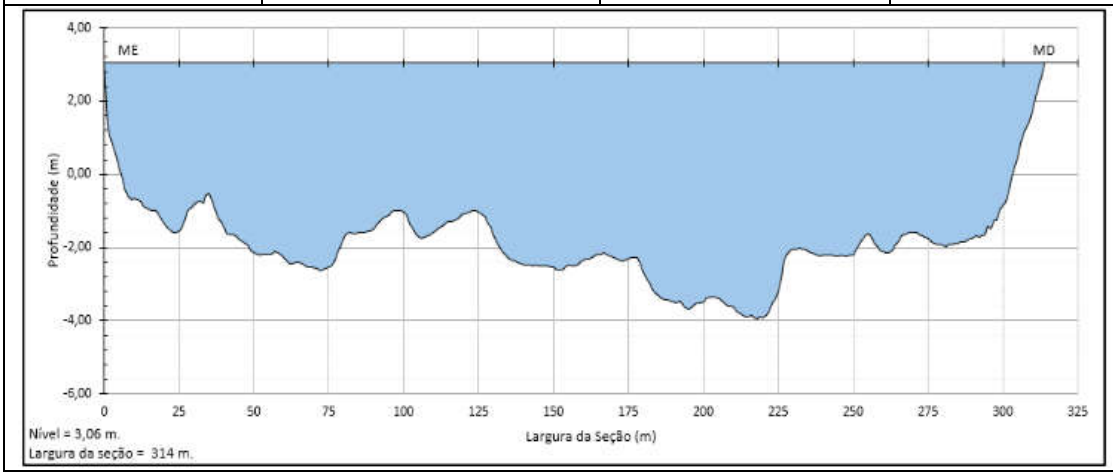
PTS-S9			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m³/s)**
3,06	- 8,64	493,02	1818,48



- **Seção 10**

Quadro 3.20 – Perfil batimétrico da seção 10.

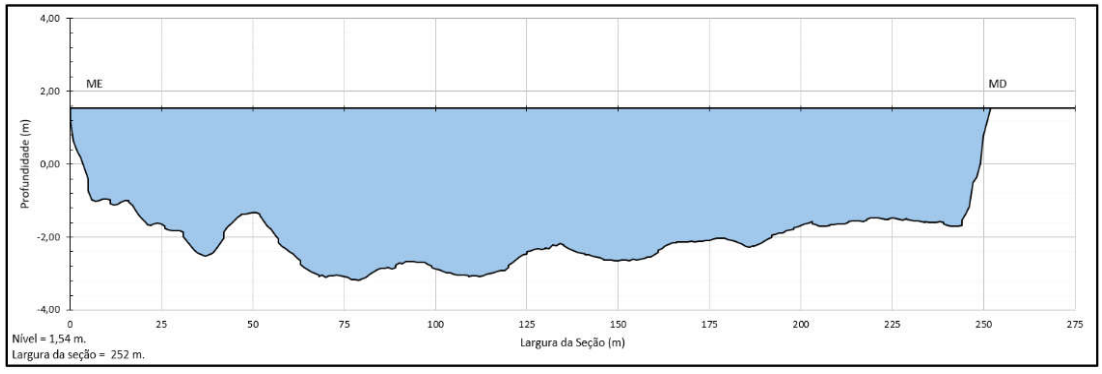
PTS-S10			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
3,06	- 3,94	314,2	1892,40



- **Seção 11**

Quadro 3.21 – Perfil batimétrico da seção 11.

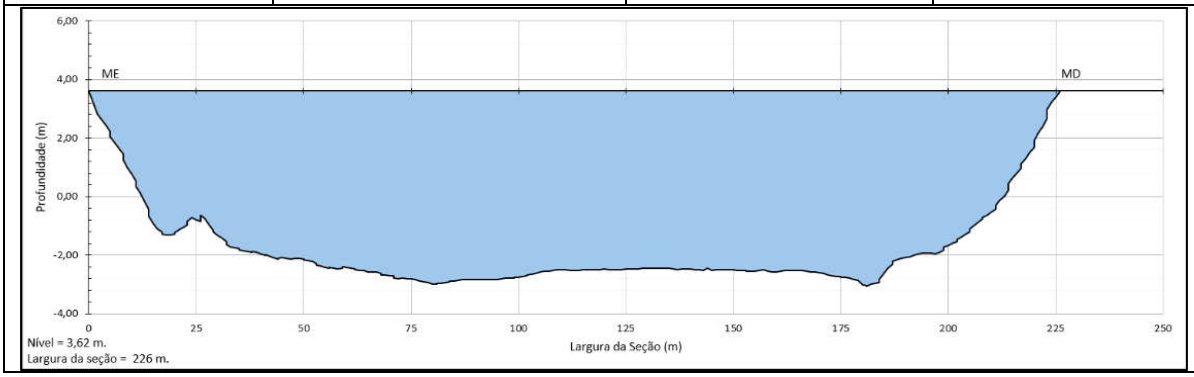
PTS-S11			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
1,54	- 3,18	252,40	554,73



- **Seção 12, lado esquerdo**

Quadro 3.22 – Perfil batimétrico da seção 12, lado esquerdo

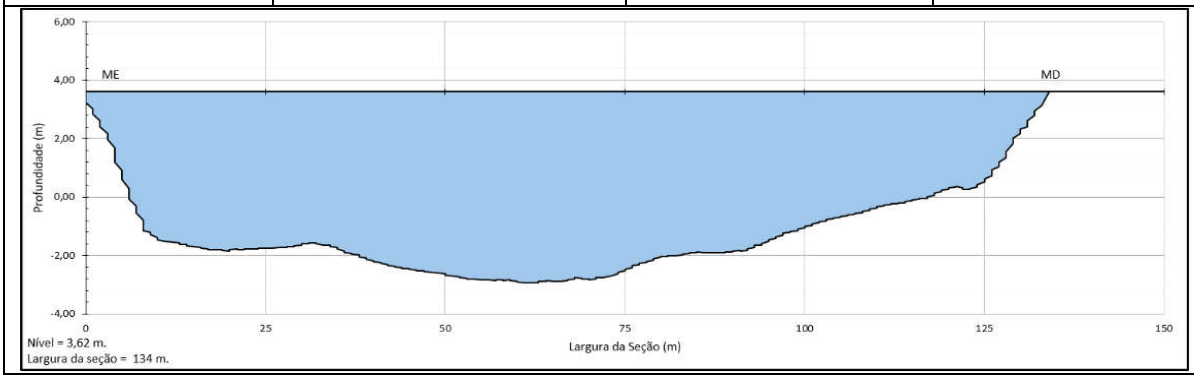
PTS-S12 – Lado Esquerdo (LE)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
3,62	- 3,05	226,39	480,72



- **Seção 12, lado direito**

Quadro 3.23 – Perfil batimétrico da seção 12, lado direito

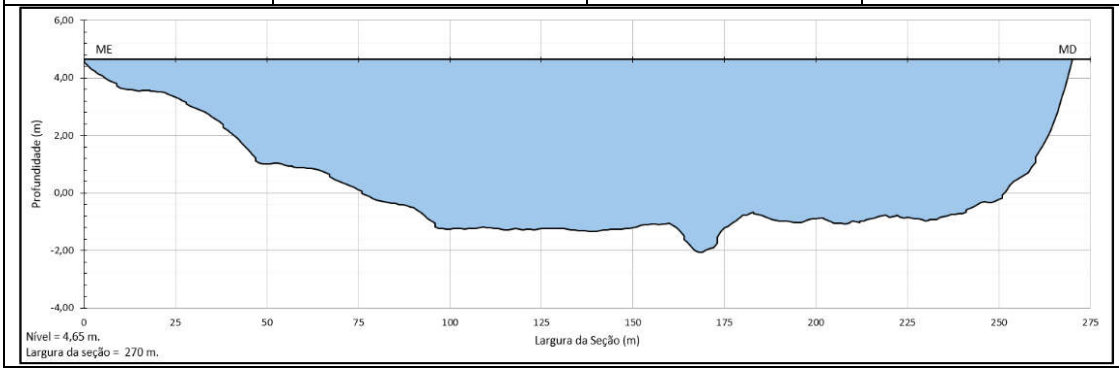
PTS-S12 – Lado Direito (LD)			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
3,62	- 2,92	134,51	126,54



- **Seção 13**

Quadro 3.24 – Perfil batimétrico da seção 13

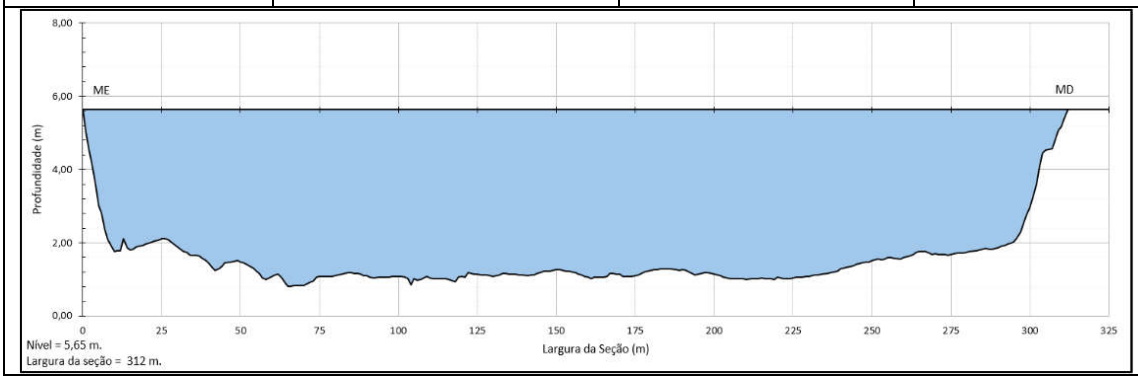
PTS-S13			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
4,65	- 2,08	270,11	542,62



- **Seção 14**

Quadro 3.25 – Perfil batimétrico da seção 14

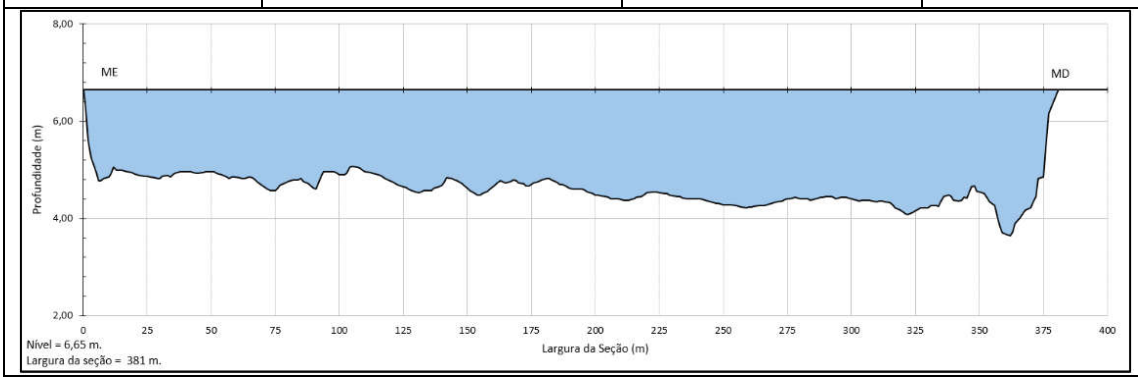
PTS-S14			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
5,65	0,82	312,21	563,05



- **Seção 15**

Quadro 3.26 – Perfil batimétrico da seção 15.

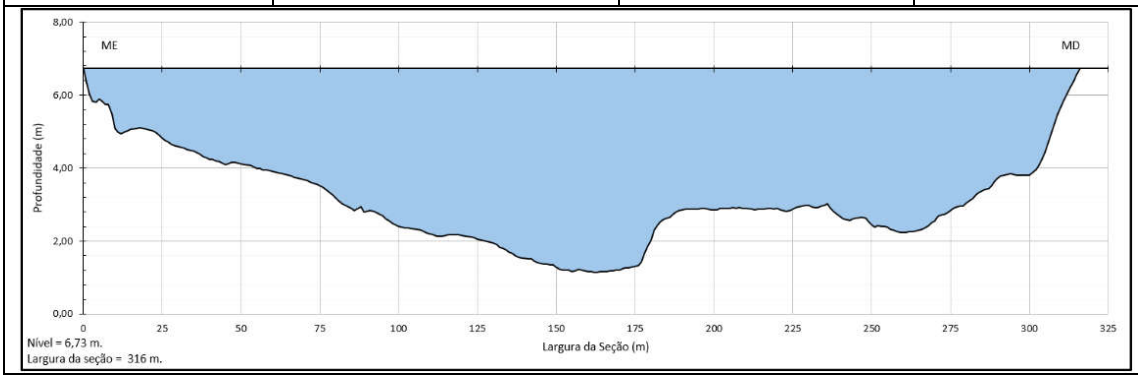
PTS-S15			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
6,65	3,64	381,62	545,36



- **Seção 16**

Quadro 3.27 – Perfil batimétrico da seção 16.

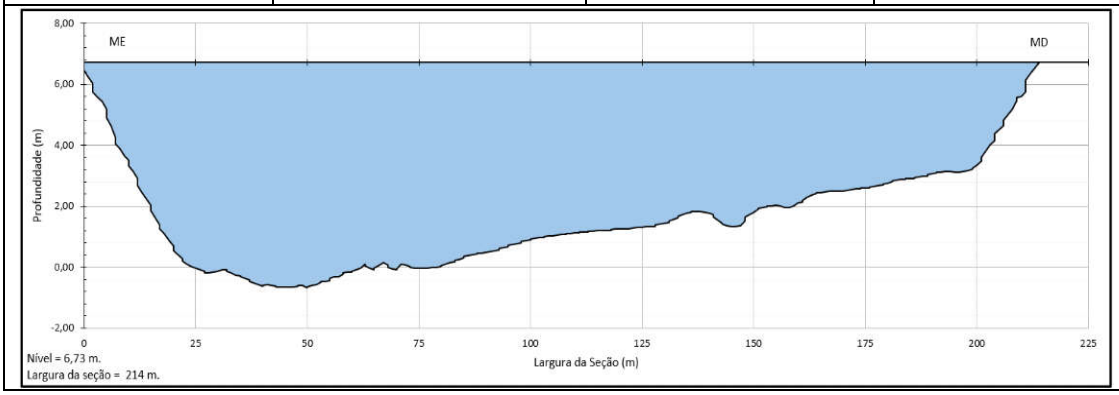
PTS-S16			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
6,73	1,14	316,94	561,30



- **Seção 17**

Quadro 3.28 – Perfil batimétrico da seção 17.

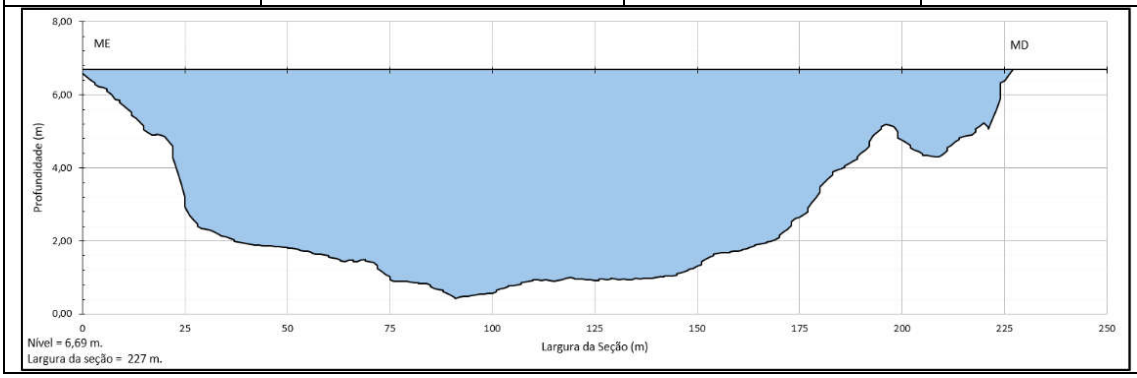
PTS-S17			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
6,73	-0,68	214,07	617,94



- **Seção 18**

Quadro 3.29 – Perfil batimétrico da seção 18.

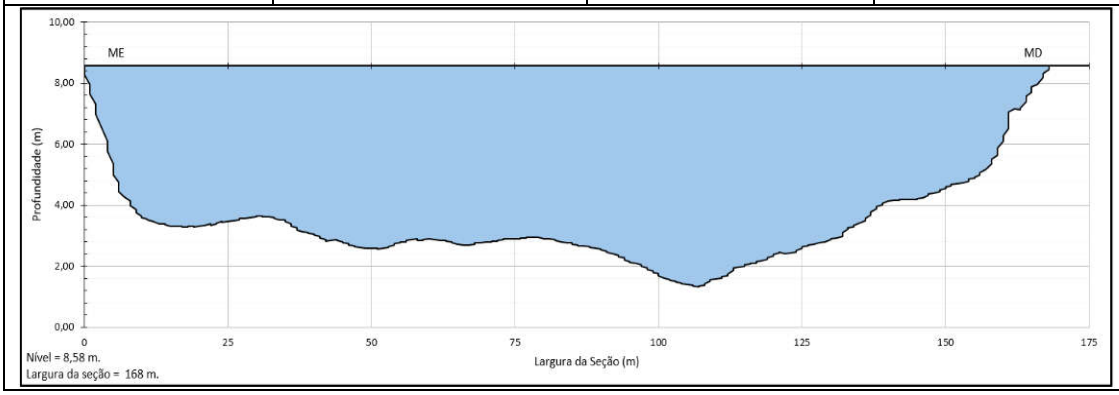
PTS-S18			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
6,69	0,44	222,05	566,74



- **Seção 19**

Quadro 3.30 – Perfil batimétrico da seção 19.

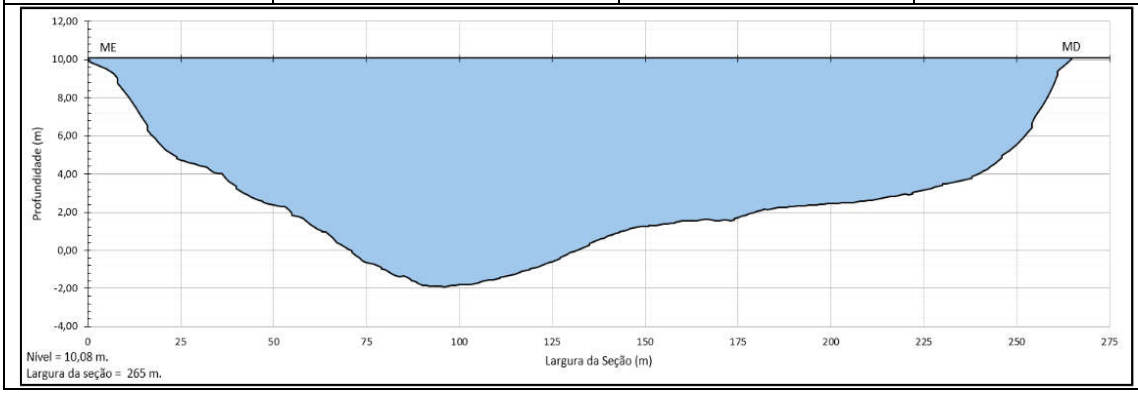
PTS-S19			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m³/s)**
8,58	1,33	168,63	502,23



- **Seção 20**

Quadro 3.31 – Perfil batimétrico da seção 20.

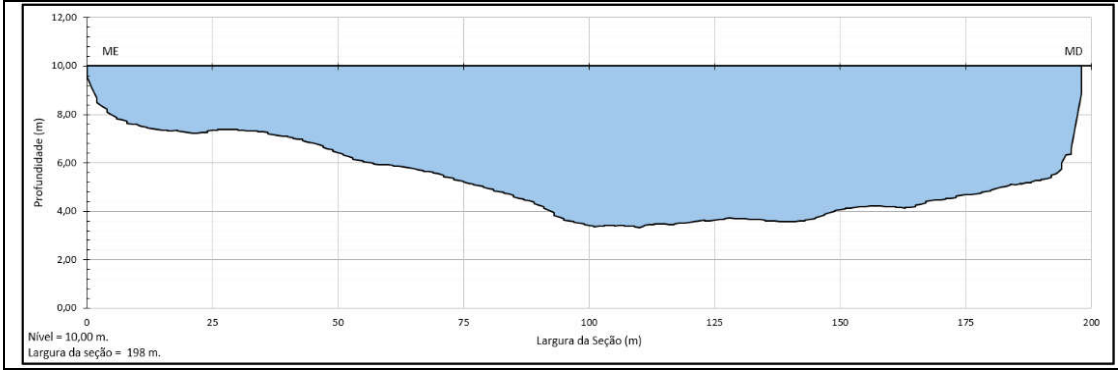
PTS-S20			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m³/s)**
10,08	- 1,90	265,50	486,56



- **Seção 21**

Quadro 3.32 – Perfil batimétrico da seção 21.

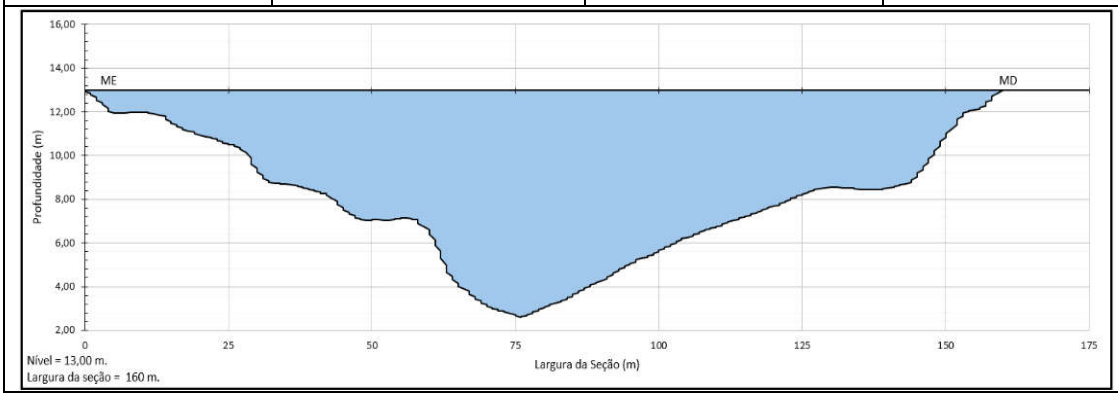
PTS-S21			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
10	3,33	198,85	469,58



- **Seção 22**

Quadro 3.33 – Perfil batimétrico da seção 22.

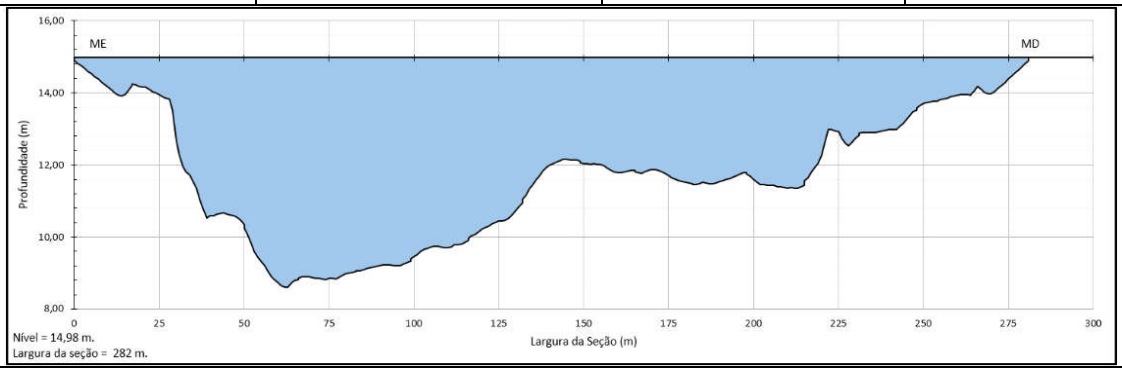
PTS-S22			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
13	2,6	159,89	440,05



- **Seção 23**

Quadro 3.34 – Perfil batimétrico da seção 23.

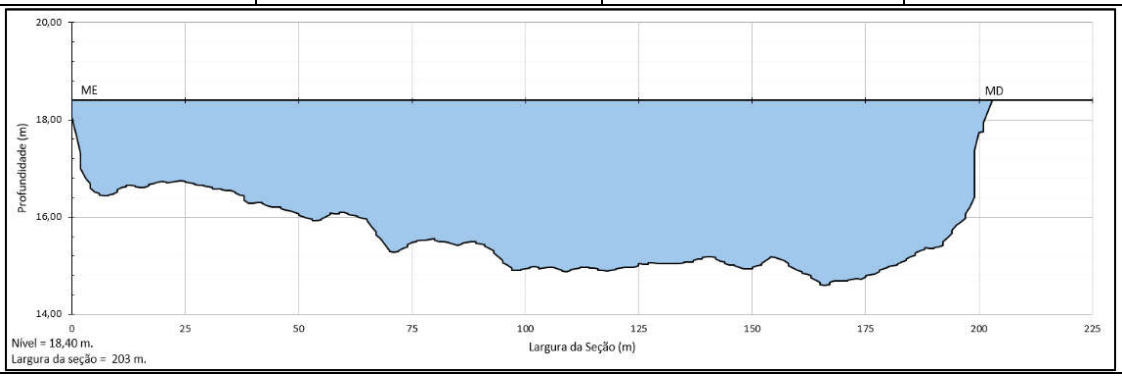
PTS-S23			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m³/s)**
14,98	8,57	281,92	433,27



- **Seção 24**

Quadro 3.35 – Perfil batimétrico da seção 24.

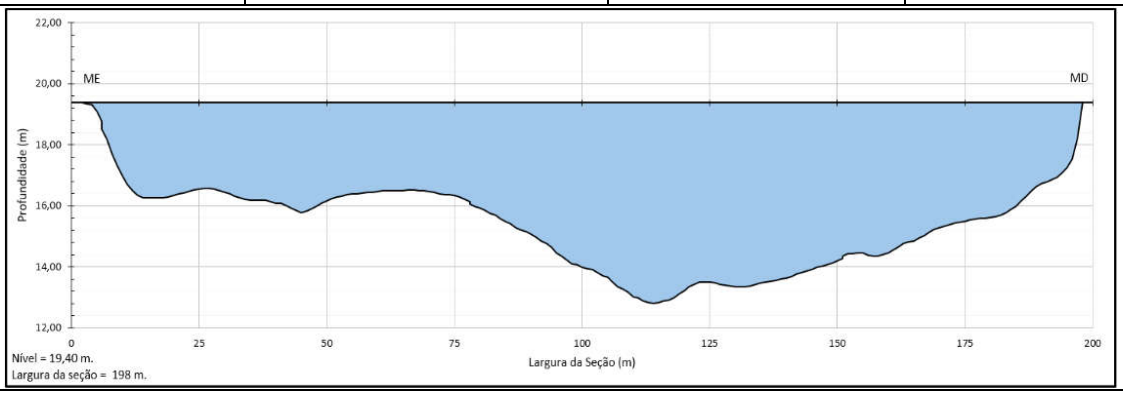
PTS-S24			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m³/s)**
18,40	14,6	203,12	436,84



- **Seção 25**

Quadro 3.36 – Perfil batimétrico da seção 25.

PTS-S25			
Nível de Água (m)	**Profundidade Máx. Leito (m)**	**Extensão da Seção (m)**	**Vazão Média (m^3/s)**
19,4	12,81	198,26	418,27



3.4.5.3 Acompanhamento da concentração de sedimentos em suspensão

O monitoramento das seções PTS-S1 e PTS-S25, conforme mencionado anteriormente, foi dividido entre duas campanhas de campo realizadas nos meses de outubro e dezembro de 2019. No mês de outubro foram feitas as seções PTS-S1 a PTS-S10 e no mês de dezembro as seções PTS-S11 a PTS-S25. Devido ao monitoramento das seções PTS-S1 a PTS-S10 terem sido contempladas durante o período de chuvas e o das seções PTS-S11 a PTS-S25 em período sem chuvas, os resultados serão apresentados separadamente.

A Figura 3.57 apresenta os resultados referentes à concentração de sedimentos em suspensão e arraste para as 10 seções monitoradas entre a foz do rio Jacuí e a barragem de Amarópolis. Os resultados das análises laboratoriais para os sedimentos em suspensão demonstraram que a CSS média para as 10 seções foi de 53,96 mg/l, com maior CSS na seção PTS-S4 (63,2 mg/l) e menor CSS na seção PTS-S8 (41,2 mg/l).

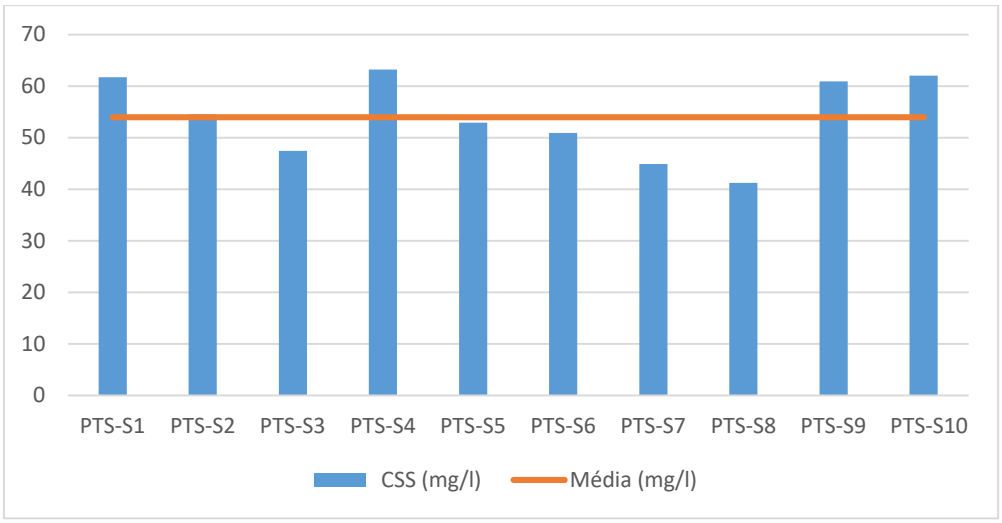


Figura 3.57 – Concentração de sedimentos em suspensão nas seções PTS-S1 a PTS-S10.

A Figura 3.58 apresenta os resultados referentes à concentração de sedimentos em suspensão e arraste para as 15 seções monitoradas entre a foz do Rio Vacacaí e a barragem de Amarópolis. Os resultados das análises laboratoriais para os sedimentos em suspensão demonstraram que a CSS média para as 15 seções foi de 21,41 mg/l, com maior CSS na seção PTS-S13 (29,7 mg/l) e menor CSS na seção PTS-S21 (10,8 mg/l).

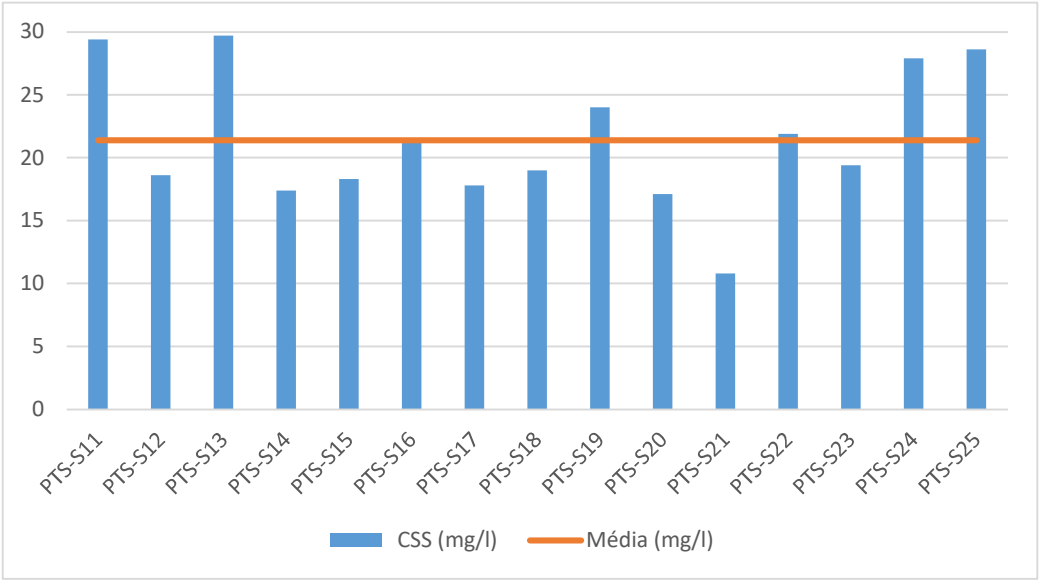


Figura 3.58 – Concentração de sedimentos em suspensão nas seções PTS-S11 a PTS-S25.

3.4.5.3.1 PTS-S1

O ponto PTS-S1 apresenta-se como o exutório que compreende a maior área dentre os pontos monitorados. No dia 26 de outubro de 2019 as condições da seção de medição com muito vento inviabilizaram a coleta de sedimentos em suspensão e arraste, de modo que a equipe de campo achou mais seguro realizar a medição da seção posteriormente.

Devido a problemas na operação da eclusa de Amarópolis, no dia 31 de outubro de 2019 a equipe de campo retornou a Porto Alegre e no caminho efetuou a medição da seção PTS - S1. Devido às chuvas que ocorreram por todo o estado do Rio Grande do Sul, o rio Jacuí elevou a vazão e foi possível monitorar a seção PTS - S1 em um evento de cheia.

A seção PTS - S1 apresentou 716,16 m de largura, profundidade máxima de 11,86 m e a vazão de 4.854,64 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 34,1 m, as quais são apresentadas na Figura 3.59.

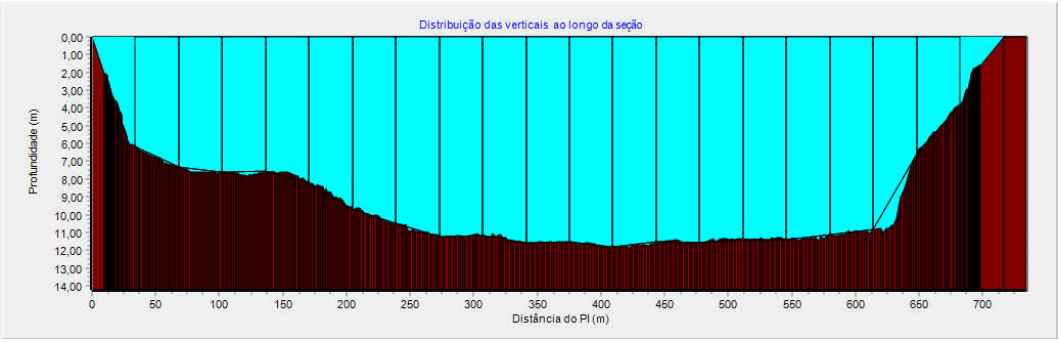


Figura 3.59 - Verticais em que foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 1 (PTS-S1).

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.60, na qual se observa que o rio estava com a cor marrom, sendo um indício de que se encontrava em um evento de cheia, e o céu nublado com probabilidade de chuva.

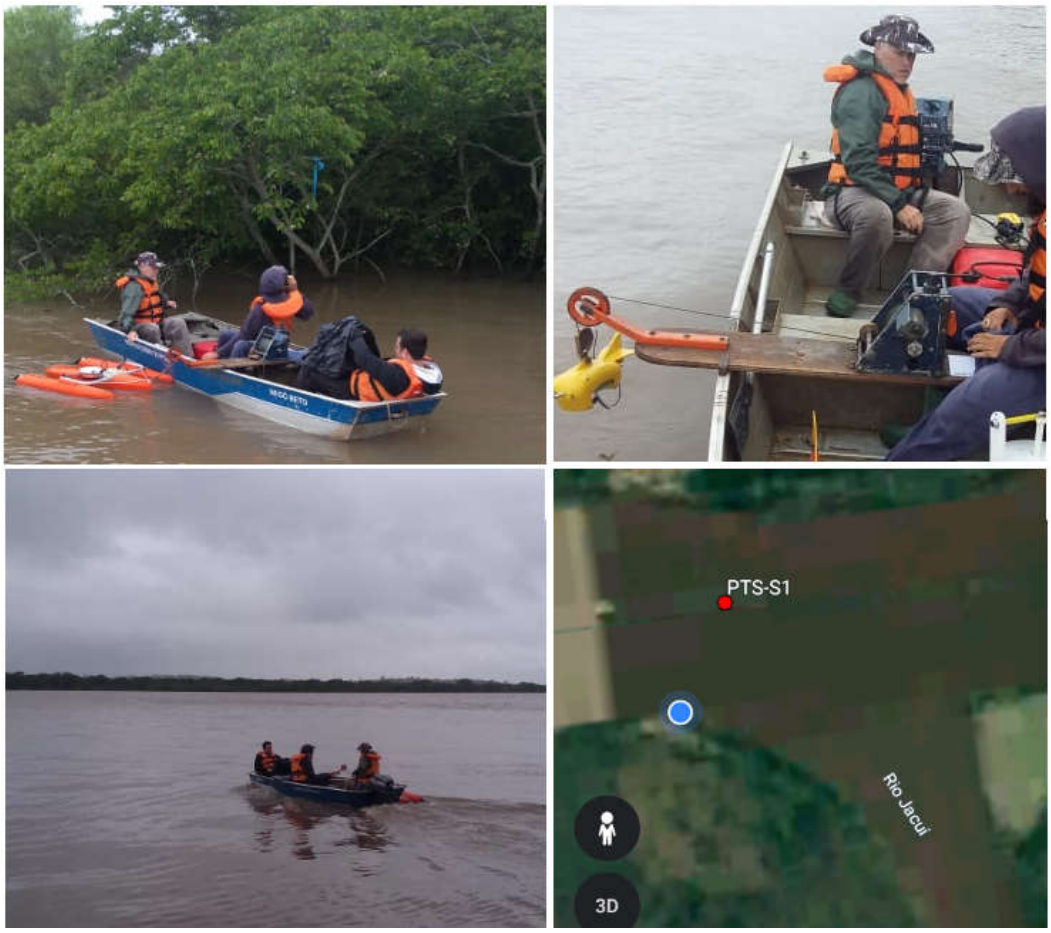


Figura 3.60 – Localização da Seção S1 (PTS-S1), onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.2 PTS-S2 (ME)

A seção 2 em sua margem esquerda (PTS-S2 ME) apresentou 568,63 m de largura, profundidade máxima de 8,02 m e vazão de 1.459,91 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 51,7 m, as quais são apresentadas na Figura 3.61.

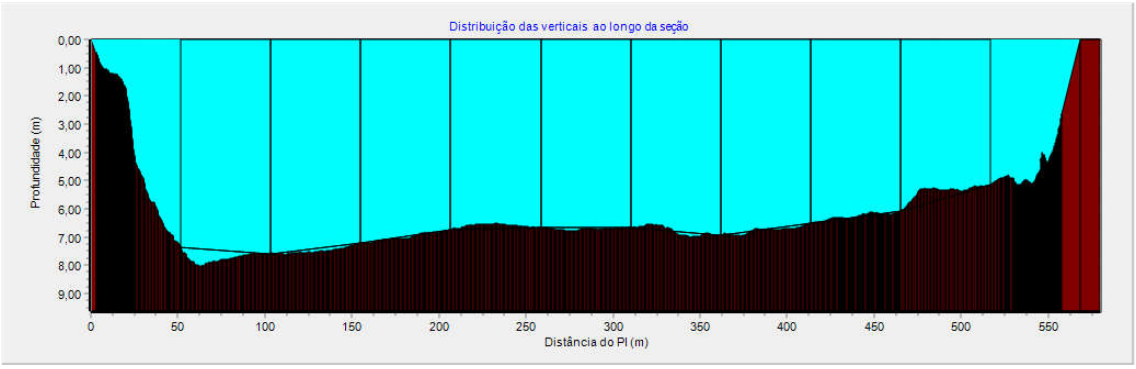


Figura 3.61 - Verticais em que foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S2 ME na margem esquerda.

As condições de campo e informações locais no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.62, na qual observa-se o céu parcialmente nublado.



Figura 3.62 - Localização da margem esquerda da Seção PTS-S2 ME, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.3 PTS-S2 (MD)

A seção PTS-S2 (MD) em sua margem direita apresentou 459,79 m de largura, profundidade máxima de 6,73 m e vazão de 771,15 m³/s. Foram estabelecidas dez verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 41,8 m, as quais são apresentadas na Figura 3.63.

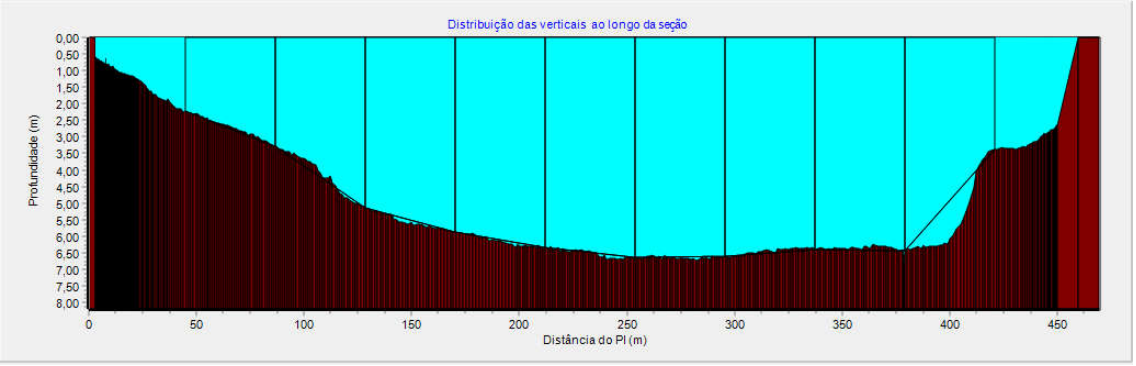


Figura 3.63 - Verticais em que foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 2 na margem direita.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.64, na qual pode-se perceber que as medições foram realizadas durante um evento de precipitação.



Figura 3.64 - Localização da margem direita da Seção PTS-S2 (MD), onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.4 PTS-S3

A seção PTS-S3 apresentou 778,31 m de largura, profundidade máxima de 10,99 m e vazão de 2.373,10 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 37,1 m, as quais são apresentadas na Figura 3.65.

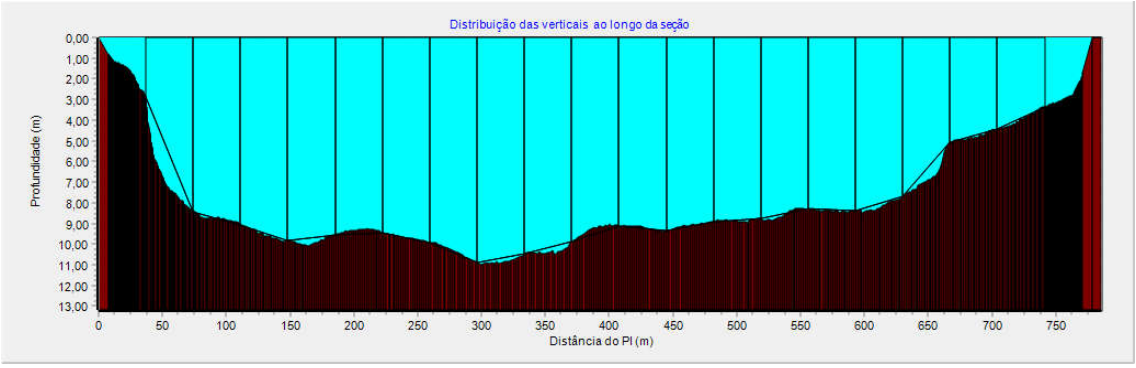


Figura 3.65 - Verticais nas quais foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S3 3.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.66, em que verifica-se tempo nublado com ocorrência de precipitação.



Figura 3.66 - Localização da Seção PTS-S3, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.5 PTS-S4 (ME)

A seção PTS-S4 (ME), em sua margem esquerda, apresentou 320,01 m de largura, profundidade máxima de 14,19 m e vazão de 1.329,32 m³/s. Foram estabelecidas dez verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 29,1 m, as quais são apresentadas na Figura 3.67.

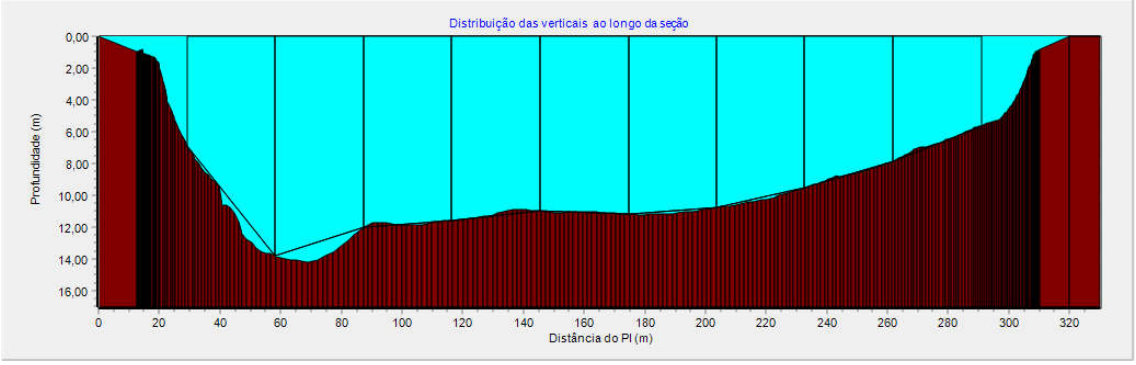


Figura 3.67 - Verticais em que foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S4 (ME) na margem esquerda.

A localização no dia da amostragem pode ser acompanhada na Figura 3.68.



Figura 3.68 - Localização da margem esquerda da Seção PTS-S4 (ME), onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.6 PTS-S4 (MD)

A seção PTS-S4 (MD), em sua margem direita, apresentou 688,45 m de largura, profundidade máxima de 8,72 m e vazão de 1.275,08 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 60,8 m, as quais são apresentadas na Figura 3.69.

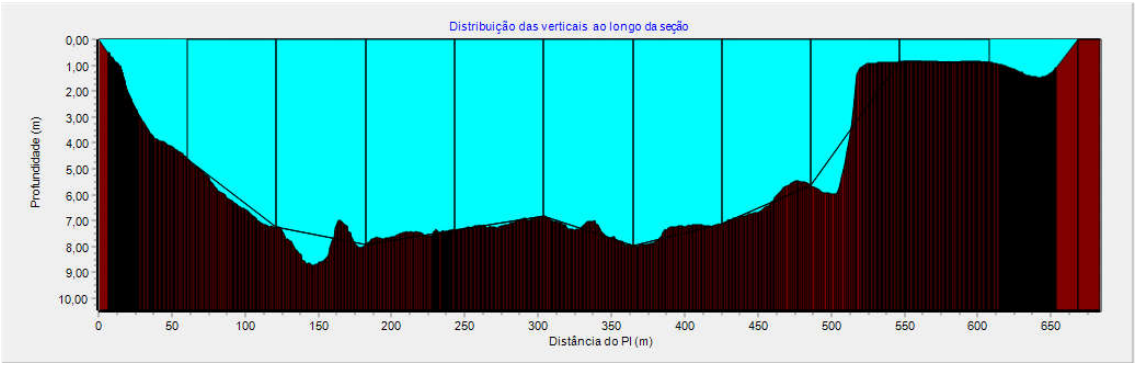


Figura 3.69 - Verticais em que foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S4 (MD) na margem direita.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.70.



Figura 3.70 - Localização da margem direita da Seção PTS-S4 (MD), onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.7 PTS-S5 (ME)

A seção PTS-S5 (ME), em sua margem esquerda, apresentou 627,53 m de largura, profundidade máxima de 10,98 m e vazão de 2.002,49 m³/s. Foram estabelecidas dez verticais para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 57,0 m, as quais são apresentadas na Figura 3.71.

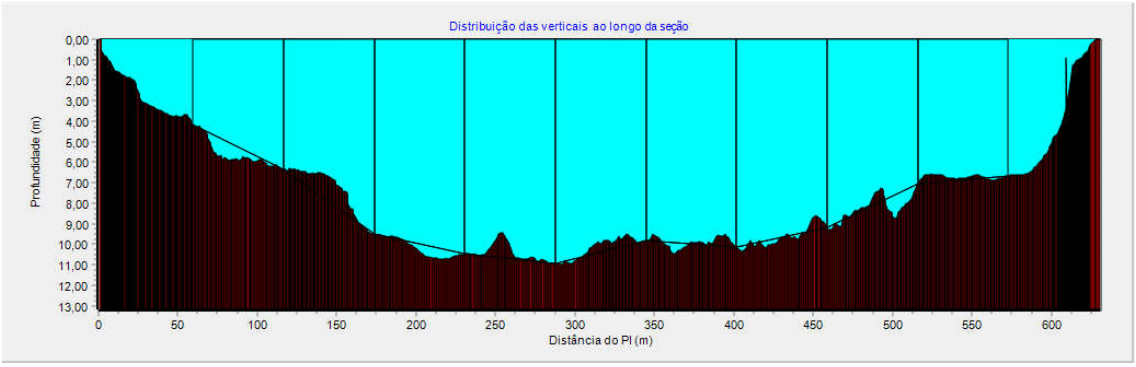


Figura 3.71 - Verticais em que foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S5 (ME) na margem esquerda.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.72, nas quais pode-se perceber boas condições climáticas para o monitoramento.



Figura 3.72 - Localização da margem esquerda da Seção PTS-S5 (ME), onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.8 PTS-S5 (MD)

A seção PTS-S5 (MD), em sua margem direita, apresentou 281,96 m de largura, profundidade máxima de 9,0 m e vazão de 924,73 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 25,6 m, as quais são apresentadas na Figura 3.73.

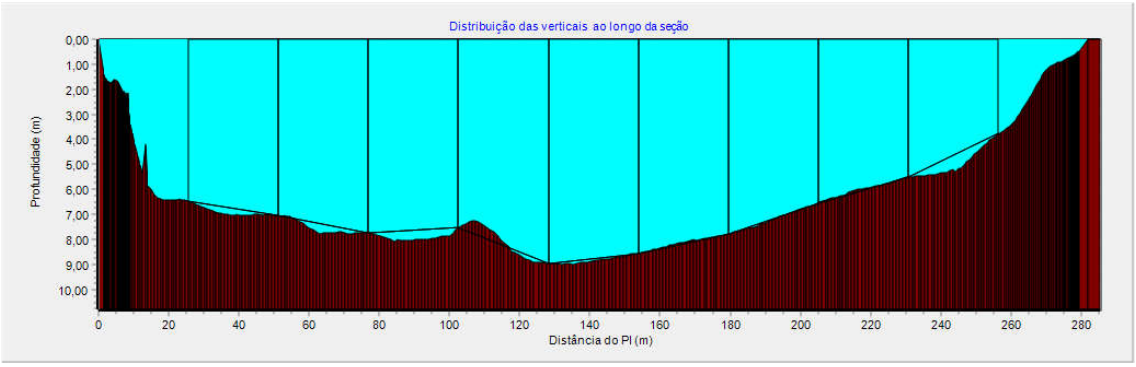


Figura 3.73 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S5 (MD) na margem direita.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.74, na qual pode-se perceber boas condições climáticas para o monitoramento.

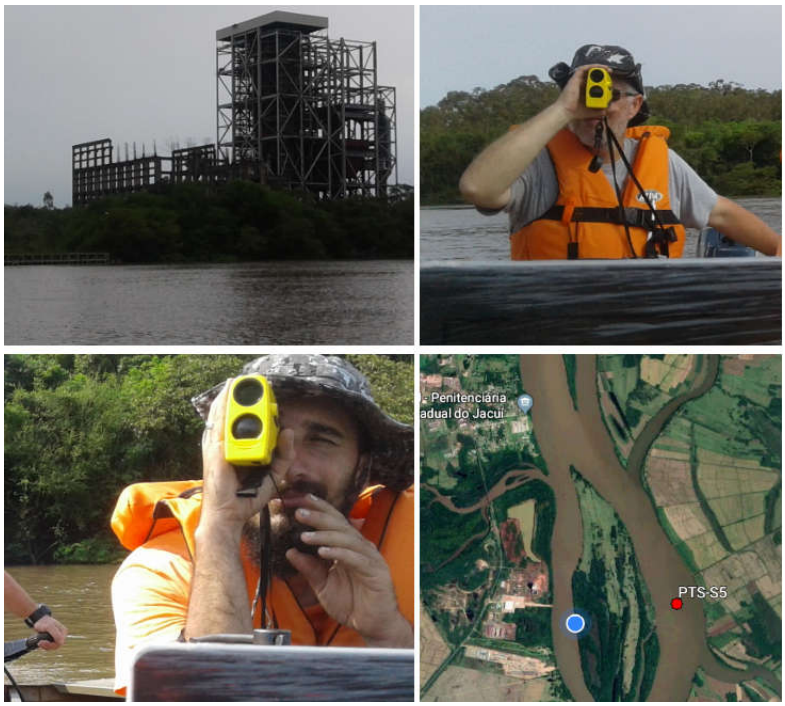


Figura 3.74 - Localização da margem direita da Seção PTS-S5 (MD), onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.9 PTS-S6

A seção PTS-S6, apresentou 951,09 m de largura, profundidade máxima de 11,77 m e a vazão de 2.790,43 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 45,3 m, as quais são apresentadas na Figura 3.75.

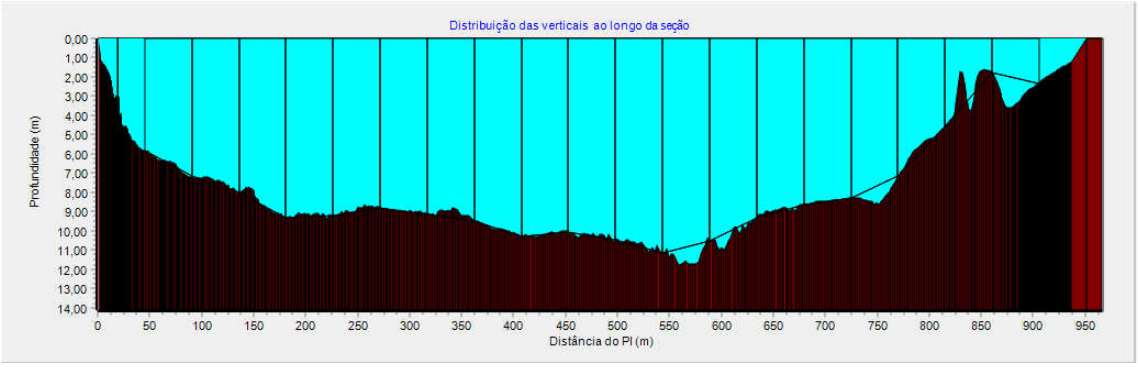


Figura 3.75 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S6.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.76, com tempo parcialmente nublado.

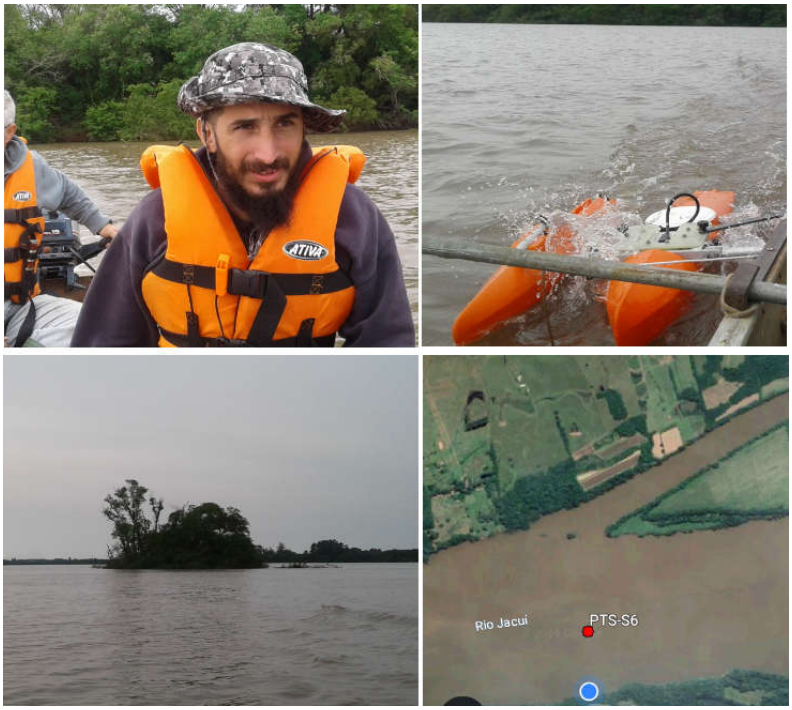


Figura 3.76 - Localização da Seção PTS-S6, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.10 PTS-S7

A seção PTS-S7 apresentou 645,90 m de largura, profundidade máxima de 12,51 m e a vazão de 2759,44 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 30,8 m, as quais são apresentadas na Figura 3.77.

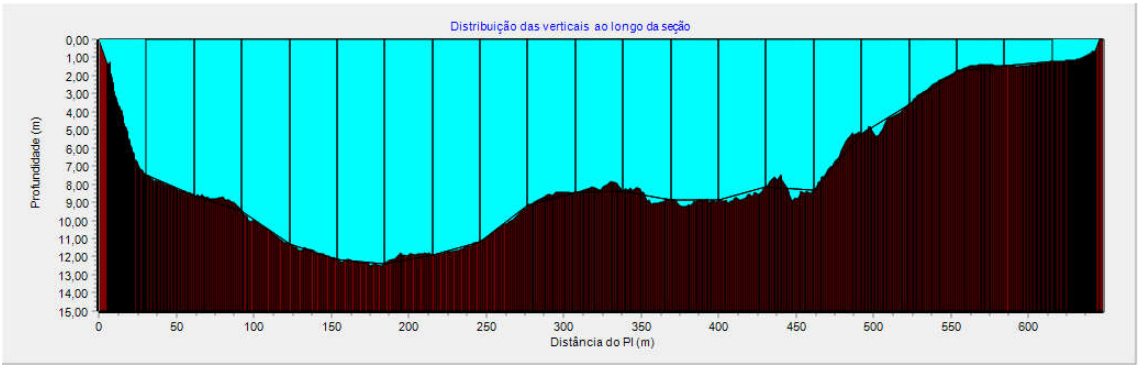


Figura 3.77 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S7.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.78, com tempo parcialmente nublado e leves precipitações.



Figura 3.78 -Localização da Seção PTS-S7, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.11 PTS-S8

A seção PTS-S8 apresentou 687,09 m de largura, profundidade máxima de 9,37 m e vazão de 1.189,63 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 32,7 m, as quais são apresentadas na Figura 3.79.

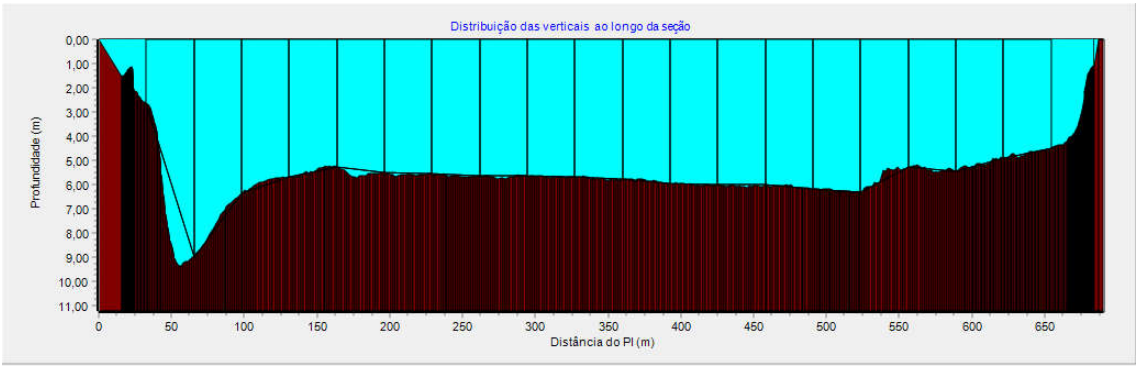


Figura 3.79 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S8.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.80, onde percebe-se a ocorrência de evento de precipitação durante o monitoramento.

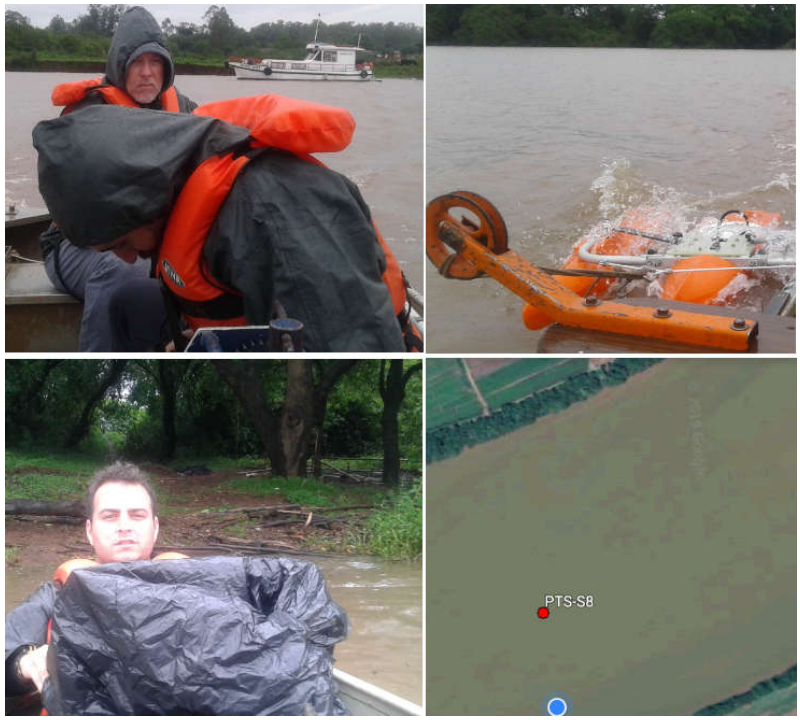


Figura 3.80 - Localização da Seção PTS-S8, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.12 PTS-S9

A seção PTS-S9 apresentou 493,02 m de largura, profundidade máxima de 11,77 m e vazão de 1.818,48 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 23,5 m, as quais são apresentadas na Figura 3.81.

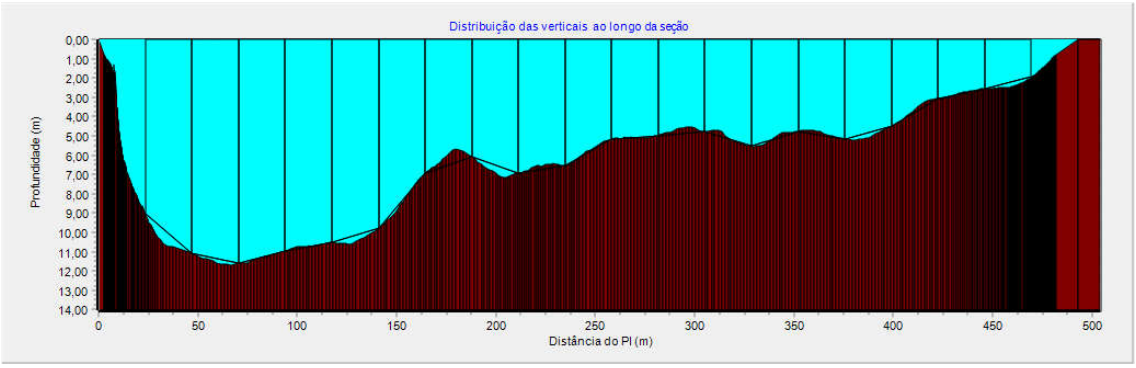


Figura 3.81 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S9.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.82, sendo o tempo parcialmente nublado.

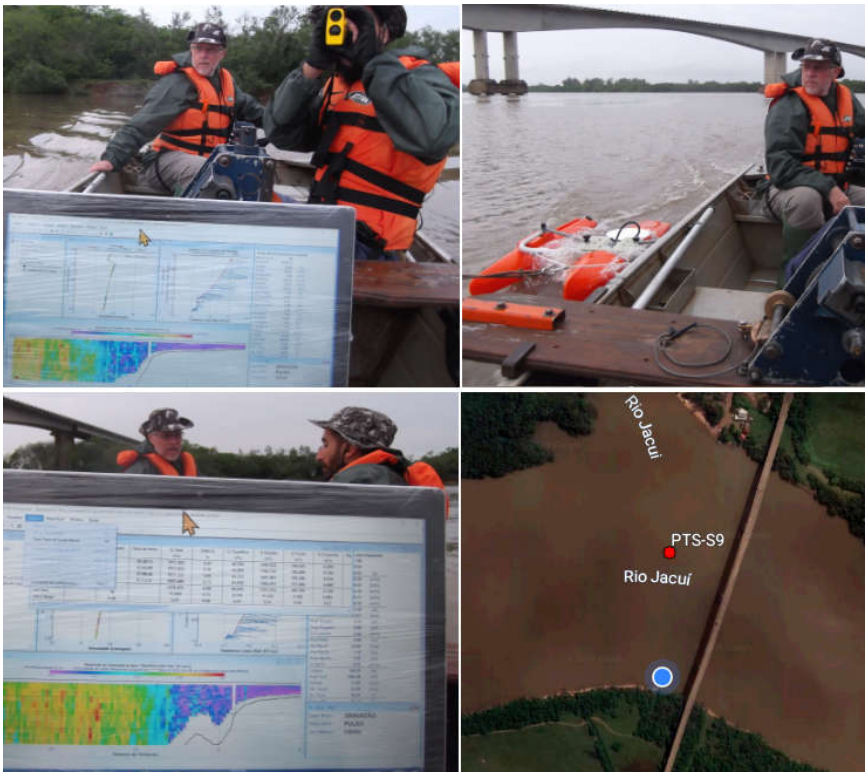


Figura 3.82 - Localização da Seção PTS-S9, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.13 PTS-S10

A seção PTS-S10 apresentou 314,20 m de largura, profundidade máxima de 7m e a vazão de 1.892,40 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 15 m, as quais são apresentadas na Figura 3.83.

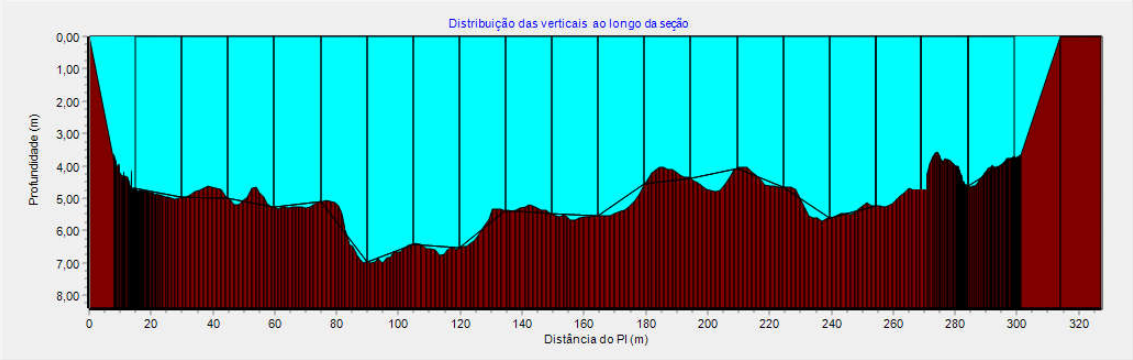


Figura 3.83 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento PTS-S10.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.84, na qual verifica-se ocorrência de evento de precipitação durante o monitoramento. Percebe-se ainda que as medições foram feitas a jusante do ponto estabelecido, isso devido à grande turbulência na seção, provocada pela zona de ressalto hidráulico após o vertedor da barragem de Amarópolis.



Figura 3.84 - Localização da Seção PTS-S10, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.14 PTS-S11

A seção 11 apresentou 252,40 m de largura, profundidade máxima de 4,72 m e vazão de 554,73 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 12 m, as quais são apresentadas na Figura 3.85

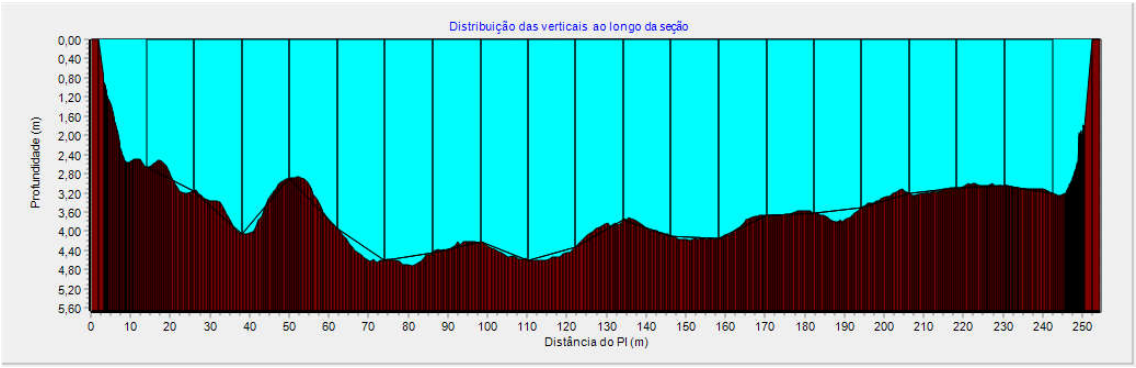


Figura 3.85 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 11.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.86, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa.



Figura 3.86 - Localização da Seção S11, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.15 PTS-S12ME

A seção 12, em sua margem esquerda, apresentou 226,39 m de largura, profundidade máxima de 6,67 e vazão de 480,72 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 20,60 m, as quais são apresentadas na Figura 3.87.

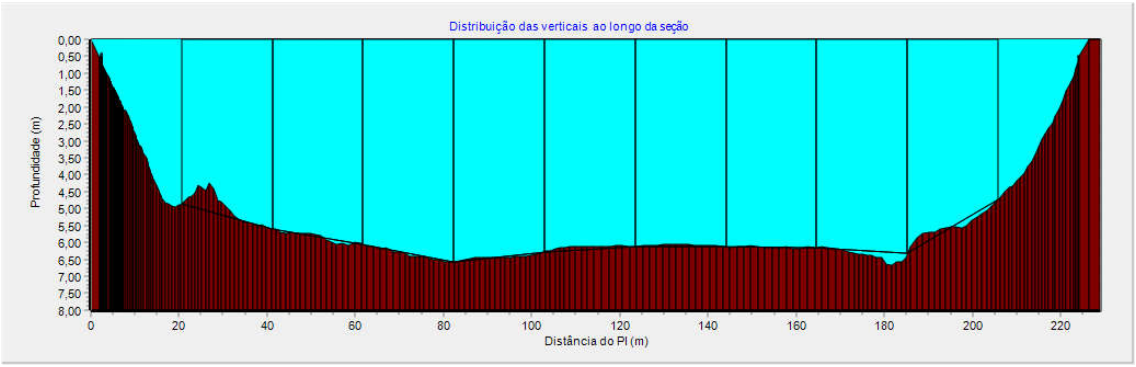


Figura 3.87 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 12 em sua margem esquerda.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.88, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa.



Figura 3.88 - Localização da Seção S12 em sua margem esquerda, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.16 PTS-S12MD

A seção 12, em sua margem direita, apresentou 134,51 m de largura, profundidade máxima de 6,54 m e vazão de 126,54 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 12,20 m, as quais são apresentadas na Figura 3.89.

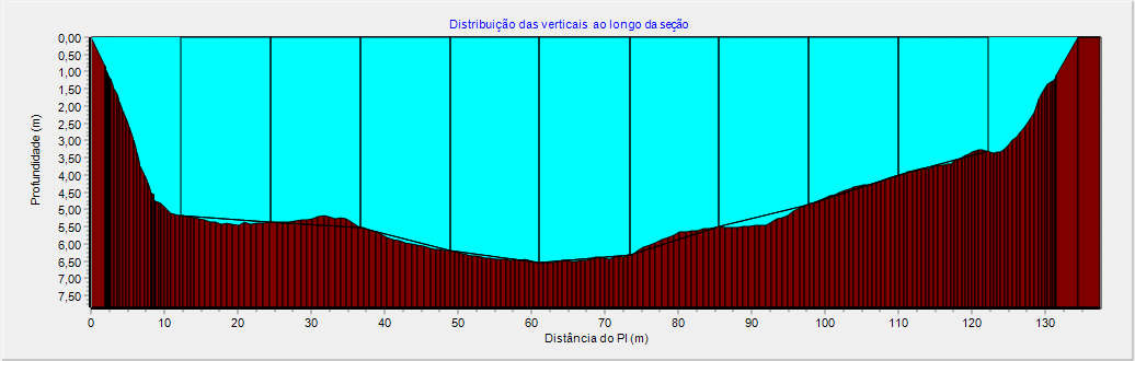


Figura 3.89 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 12 em sua margem direita.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na figura a seguir, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa.



Figura 3.90 - Localização da Seção S12 em sua margem esquerda, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.17 PTS-S13

A seção 13 apresentou 270,11 m de largura, profundidade máxima de 6,73 m e vazão de 542,62 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 12,90 m, as quais são apresentadas na Figura 3.91.

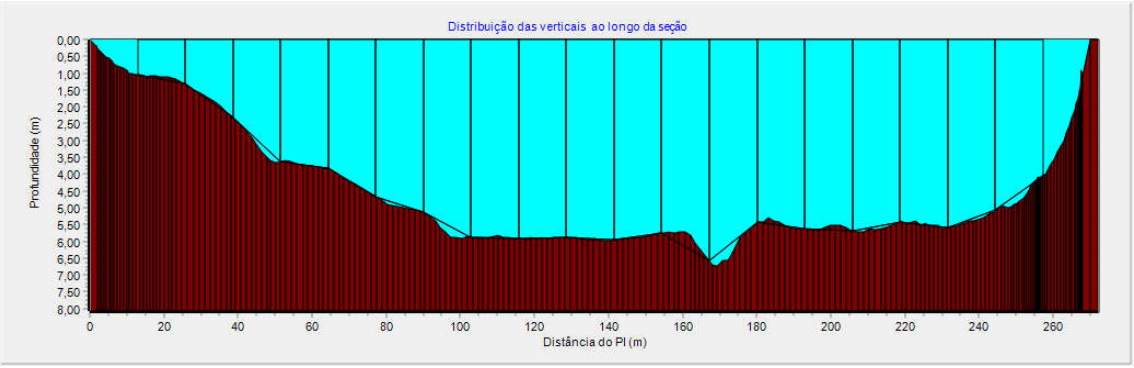


Figura 3.91 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 13.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.92, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa.



Figura 3.92 - Localização da Seção S13, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.18 PTS-S14

A seção 14 apresentou 312,21 m de largura, profundidade máxima de 4,83 m e vazão de 563,05 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 14,90 m, as quais são apresentadas na Figura 3.93.

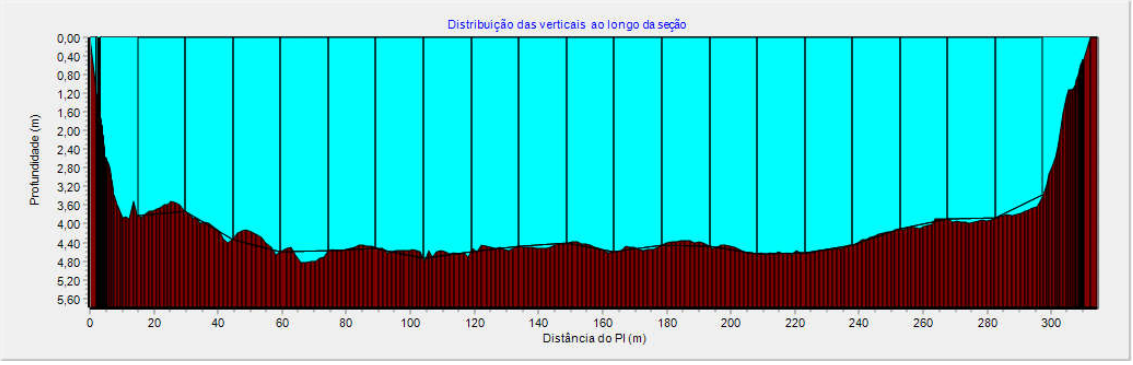


Figura 3.93 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 14.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.94, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa.



Figura 3.94 - Localização da Seção S14, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.19 PTS-S15

A seção 15 apresentou 381,62 m de largura, profundidade máxima de 3,01 m e a vazão de 545,36 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 18,20 m, as quais são apresentadas na Figura 3.95.

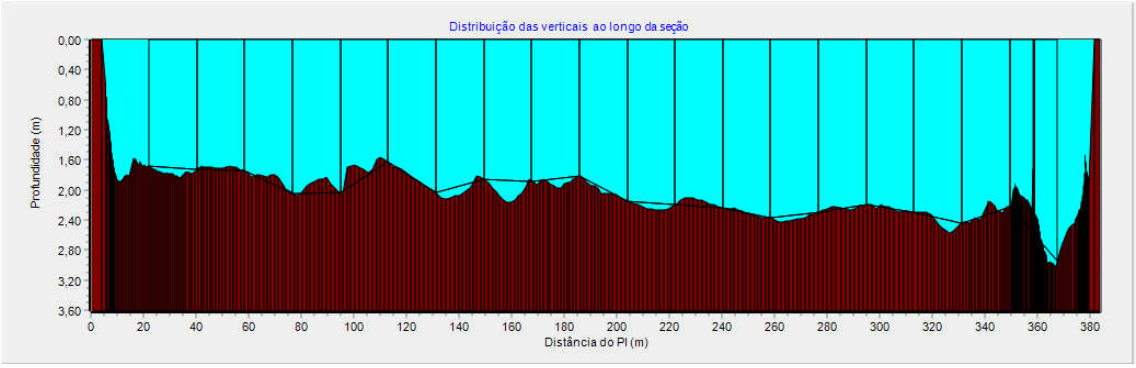


Figura 3.95 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 15.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.96na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. O ponto especificado para o monitoramento estava no meio de duas ilhas, lugar onde foram observados diversos troncos submersos que retiveram o Helley-Smith. Assim, por segurança, a equipe de campo optou por realizar as coletas a montante das ilhas, de modo a obter todo o fluxo de vazão e aporte de sedimentos que dão entrada nos canais entre as ilhas.



Figura 3.96 - Localização da Seção S15, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.20 PTS-S16

A seção 16 apresentou 316,94 m de largura, profundidade máxima de 5,59 m e a vazão de 561,30 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 15,10 m, as quais são apresentadas na Figura 3.97.

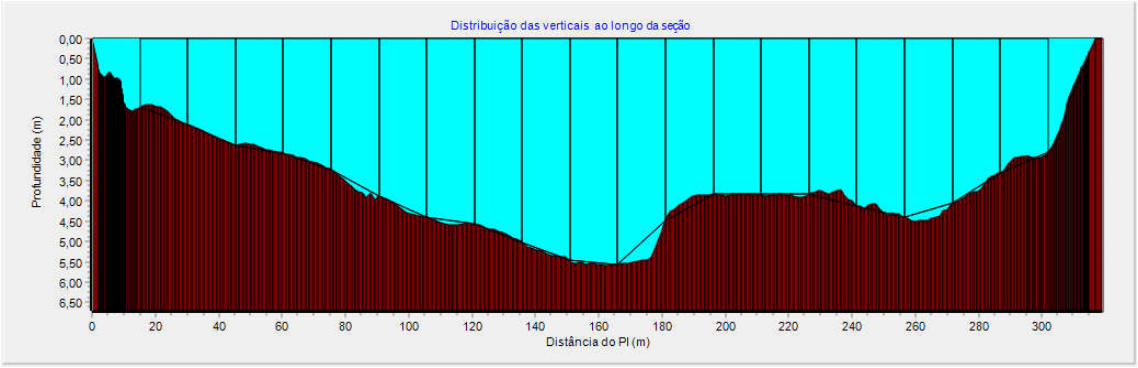


Figura 3.97 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 16.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.98,na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa.



Figura 3.98 - Localização da Seção S16, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.21 PTS-S17

A seção 17 apresentou 214,07 m de largura, profundidade máxima de 7,41 m e vazão de 617,94 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 10,20 m, as quais são apresentadas na Figura 3.99.

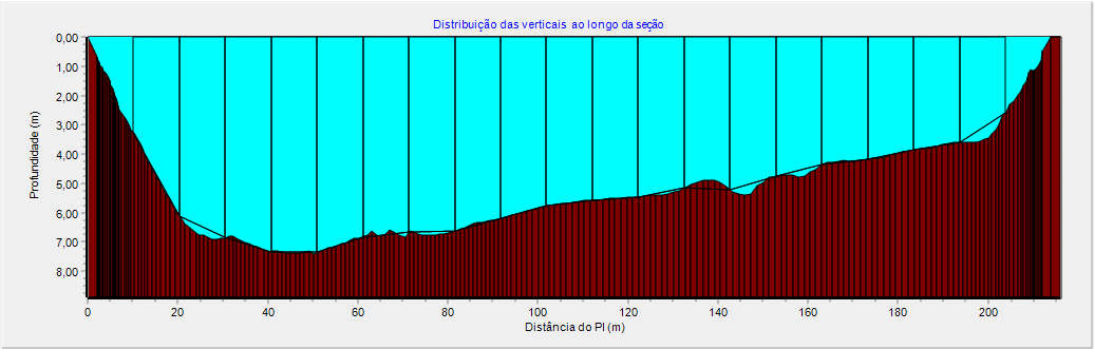


Figura 3.99 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 17.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.100, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. Devido a problemas com a identificação do ponto pelo GPS, o ponto foi coletado um pouco a montante do ponto estabelecido.



Figura 3.100 - Localização da Seção S17, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.22 PTS-S18

A seção 18 apresentou 222,05 m de largura, profundidade máxima de 6,25 m e vazão de 566,74 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 10,60 m, as quais são apresentadas na Figura 3.101.

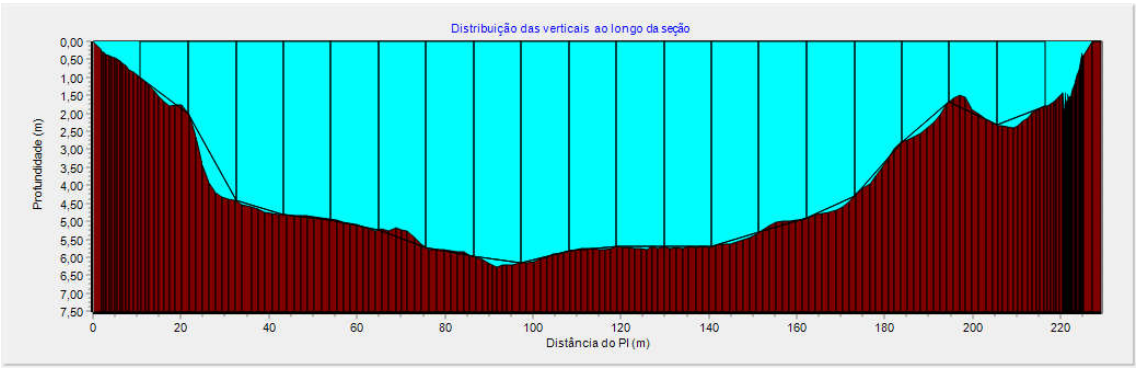


Figura 3.101 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 18.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.102, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. Devido a problemas com a identificação do ponto pelo GPS, o ponto foi coletado um pouco a montante do ponto estabelecido.



Figura 3.102 - Localização da Seção S18, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.23 PTS-S19

A seção 19 apresentou 168,63 m de largura, profundidade máxima de 7,25 m e vazão de 502,23 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão espaçadas a cada 16,10 m, as quais são apresentadas na Figura 3.103. As amostragens de sedimentos em arraste foram feitas em 20 verticais espaçadas em 8,05 m.

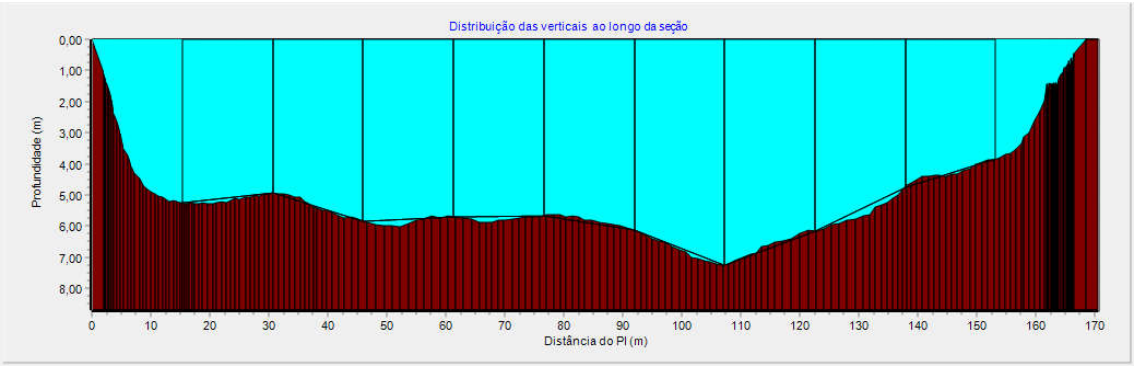


Figura 3.103 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão na seção de monitoramento 19.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.104, na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. A temperatura do ar foi de 22°C e a da água de 24°C.



Figura 3.104 - Localização da Seção S19, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.24 PTS-S20

A seção 20 apresentou 265,5 m de largura, profundidade máxima de 11,98 m e vazão de 486,56 m³/s Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão e arraste, espaçadas a cada 12,60 m, as quais são apresentadas na Figura 3.105.

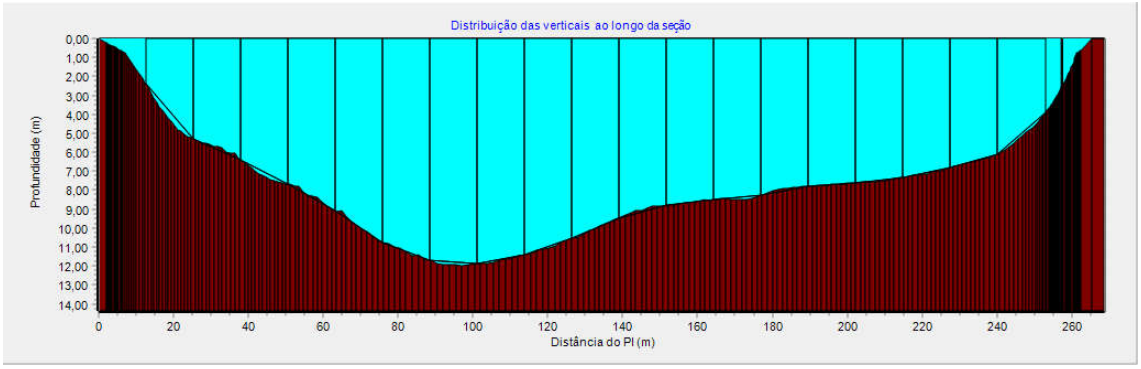


Figura 3.105 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 20.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.106 na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. A temperatura do ar foi de 27°C e a temperatura da água de 25°C.



Figura 3.106 - Localização da Seção S20, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.25 PTS-S21

A seção 21 apresentou 198,85 m de largura, profundidade máxima de 6,67 m e vazão de 469,58 m³/s Foram estabelecidas 20 verticais para a coleta de sedimentos em suspensão e arraste, espaçadas a cada 9,5 m, as quais são apresentadas na Figura 3.107.

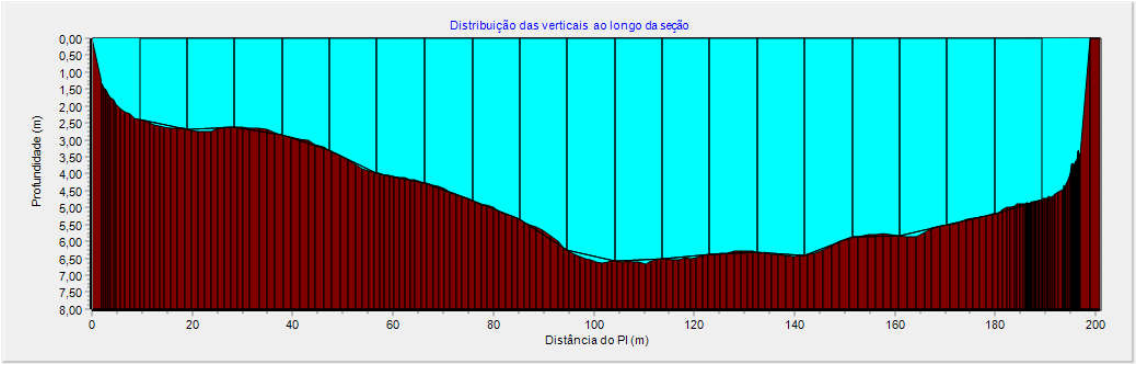


Figura 3.107 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão e arraste na seção de monitoramento 21.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.108 na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. A temperatura do ar foi de 26°C e a temperatura da água de 24°C.



Figura 3.108 - Localização da Seção S21, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.26 PTS-S22

A seção 22 apresentou 159,89 m de largura, profundidade máxima de 10,4 m e a vazão de 440,05 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais (Figura 3.109) para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 14,5 m e 20 verticais para a coleta de sedimentos em arraste, espaçadas a cada 7,6 m.

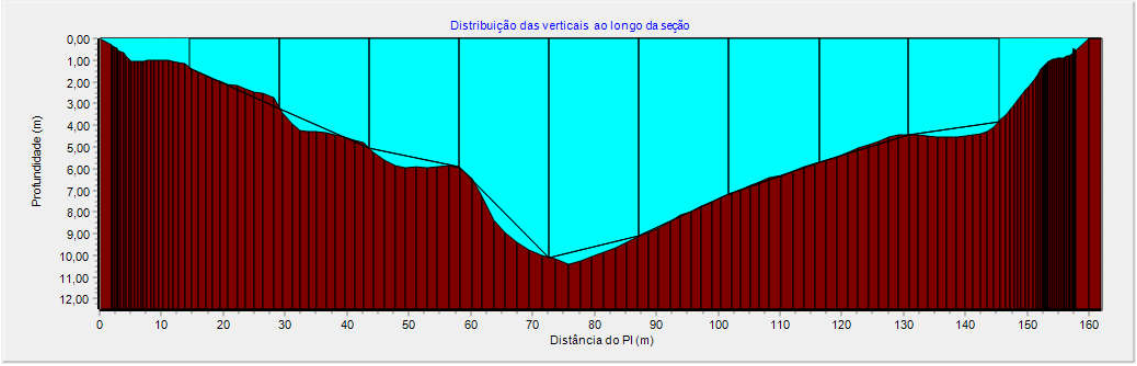


Figura 3.109 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão na seção de monitoramento 22.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.110 na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. A temperatura do ar foi de 27°C e a temperatura da água de 25°C.



Figura 3.110 - Localização da Seção S22, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.27 PTS-S23

A seção 23 apresentou 281,92 m de largura, profundidade máxima de 6,41 m e vazão de 433,27 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais (Figura 3.111) para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 25,6 m e 20 verticais para a coleta de sedimentos em arraste, espaçadas a cada 13,4m.

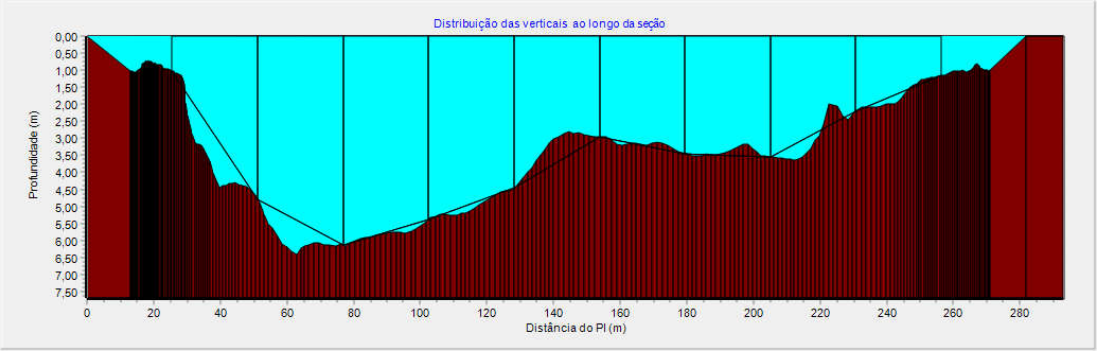


Figura 3.111 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão na seção de monitoramento 23.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.112 na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. A temperatura do ar foi de 24°C e a da água de 23°C. Observa-se na Figura 3.112 que a seção 23 foi estabelecida em uma zona de ressalto hidráulico, nessa zona o movimento turbulento faz com que a água circule em sentidos diferentes, dificultando a medição e comprometendo a segurança da equipe técnica responsável pelas amostragens. Ainda, o leito rochoso e a circulação da água dificultaram a operação das embarcações utilizadas. Nesse sentido a medição de vazão foi feita no ponto solicitado, uma vez que o uso do ADCP garantiu a segurança da equipe e a medição de sedimentos em suspensão e arraste foi feita cerca de 100 m a jusante do referido ponto, de modo a garantir a segurança da equipe técnica.



Figura 3.112 - Localização da Seção S23, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.28 PTS-S24

A seção 24 apresentou 203,12 m de largura, profundidade máxima de 3,8 m e vazão de 436,84 m³/s. Foram estabelecidas 20 verticais (Figura 3.113) para a coleta de sedimentos em suspensão e arraste, espaçadas a cada 9,7 m.

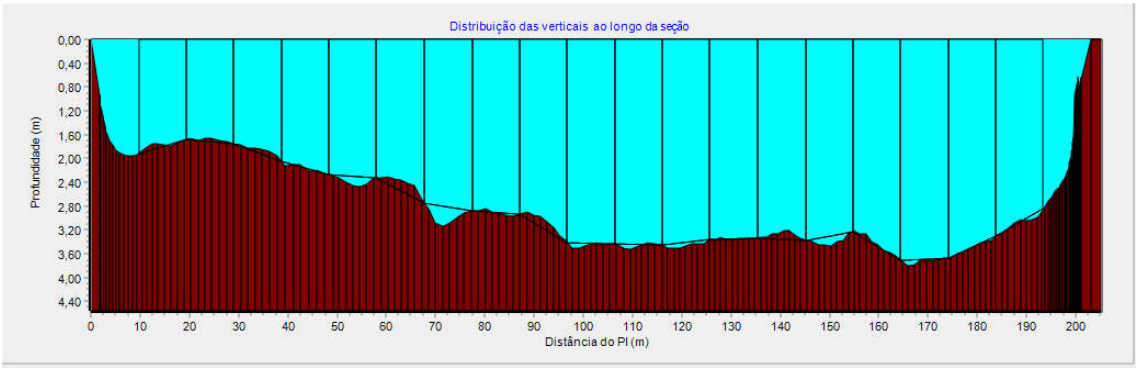


Figura 3.113 - Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão na seção de monitoramento 24.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.114 na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a

água limpa. A temperatura do ar foi de 24°C e a temperatura da água de 25°C. Observa-se na Figura 3.114 que a seção 24 foi estabelecida após o encontro do Rio Irapoá com o rio Jacuí.



Figura 3.114 - Localização da Seção S24, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.3.29 PTS-S25

A seção 25 apresentou 198,26 m de largura, profundidade máxima de 6,59 m e vazão de 418,27 m³/s. Foram estabelecidas 10 verticais (Figura 3.115) para a coleta de sedimentos em suspensão, espaçadas a cada 18 m e 20 verticais para a coleta de sedimentos em arraste, espaçadas a cada 9,4 m.

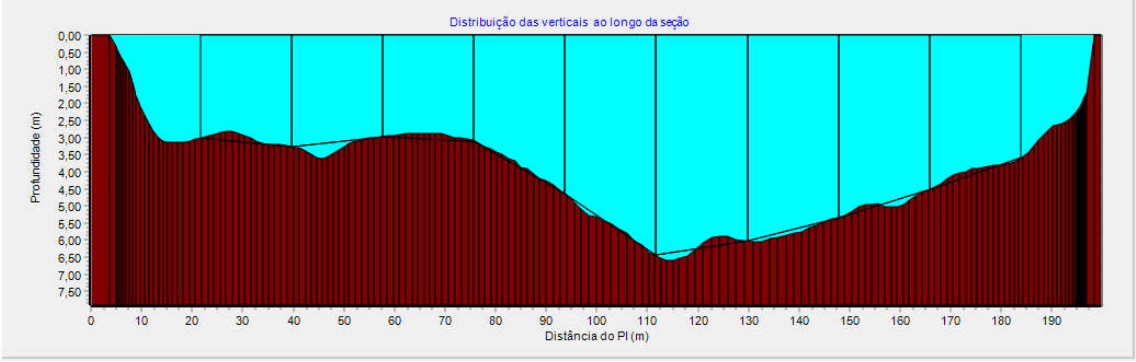


Figura 3.115 – Verticais onde foram feitas as amostragens de sedimentos em suspensão na seção de monitoramento 25.

As condições de campo no dia da amostragem podem ser acompanhadas na Figura 3.116 na qual verifica-se que o monitoramento ocorreu em boas condições de tempo, com a água limpa. A temperatura do ar foi de 31°C e a temperatura da água de 25°C. Observa-se na Figura 3.116 que a seção 25 foi estabelecida após o encontro do Rio Vacacaí com o rio Jacuí.



Figura 3.116 - Localização da Seção S25, onde foram realizadas as medições de vazão, sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste.

3.4.5.4 Acompanhamento da concentração de sedimentos em arraste

A amostragem de sedimentos (Figura 3.117), em arraste no rio Jacuí, foi executada com o amostrador Helley-Smith posicionado em no mínimo 20 verticais. Na execução do procedimento, em cada uma das seções de referência monitoradas, o equipamento foi posicionado em 20 verticais por 2 minutos nas posições determinadas por igual incremento de largura. Finalizado o procedimento, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, rotuladas e posteriormente enviadas para laboratório, de modo a obter a curva granulométrica do sedimento em arraste nas seções monitoradas, o peso das amostras, dentre outras variáveis.



Figura 3.117 - Coleta de sedimentos em arraste com o amostrador Helley-Smith.

A Tabela 3.9 informa a descarga sólida de arrasto para as seções monitoradas. Na presente campanha, os dados foram obtidos na medição direta, com o amostrador Helley-Smith.

Tabela 3.9 – Dados da descarga sólida de arrasto para as seções S1 a S25

Perfil	Data/coleta	Peso (g)	Descarga sólida de arrasto (ton/dia)
PTS-S1	31/10/2019	387,58	1,33
PTS-S2	27/10/2019	384,84	1,89
PTS-S3	27/10/2019	645,81	2,41
PTS-S4	28/10/2019	31,48	0,15
PTS-S5	28/10/2019	970	4,22
PTS-S6	29/10/2019	2,69	0,01
PTS-S7	29/10/2019	4,78	0,01
PTS-S8	29/10/2019	98,64	0,32
PTS-S9	30/10/2019	3,84	0,01
PTS-S10	30/10/2019	0,79	0,00
PTS-S11	04/12/2019	29,47	0,04
PTS-S12	05/12/2019	240,51	0,42
PTS-S13	05/12/2019	580,80	0,75
PTS-S14	05/12/2019	83,35	0,12
PTS-S15	05/12/2019	285,02	0,52
PTS-S16	06/12/2019	43,44	0,07
PTS-S17	06/12/2019	504,29	0,52
PTS-S18	06/12/2019	300,41	0,32
PTS-S19	07/12/2019	43,36	0,04
PTS-S20	07/12/2019	76,21	0,10
PTS-S21	07/12/2019	134,36	0,13
PTS-S22	07/12/2019	0,00	0,00
PTS-S23	08/12/2019	109,72	0,15
PTS-S24	08/12/2019	312,27	0,30
PTS-S25	08/12/2019	201,50	0,19

3.4.6 Síntese dos resultados

A síntese do resultado para todas as seções monitoradas pode ser acompanhada na Tabela 3.10. Observa-se maiores valores de transporte de sedimentos totais das seções PTS-S1 a PTS-S10, devido ao monitoramento nessas seções terem sido realizados durante evento de cheia, além de serem pontos localizados na porção baixa da bacia hidrográfica.

Tabela 3.10 – Resumo dos resultados do monitoramento da vazão, concentração de sedimentos em suspensão e sedimentos em arraste para as 25 seções monitoradas.

AMOSTRA/ PERFIL	DATA/ COLETA	NÍVEL (m)	CSS (mg/l)	Q (m³/s)	Qss (Ton/dia)	Qsa (Ton/dia)	Qst (Ton/dia)
PTS-S1	**31/10/2019**	3,12	61,70	4.854,64	25.879,50	1,33	25.880,83
PTS-S2	**27/10/2019**	2,94	54,50	2.231,06	10.505,60	1,89	10.507,49
PTS-S3	**27/10/2019**	2,90	47,40	2.373,10	9.718,70	2,41	9.721,11
PTS-S4	**28/10/2019**	2,78	63,20	2.604,41	14.221,32	0,15	14.221,47
PTS-S5	**28/10/2019**	2,68	52,90	2.927,22	13.379,05	4,22	13.383,27
PTS-S6	**29/10/2019**	2,78	50,90	2.790,43	12.271,65	0,01	12.271,66
PTS-S7	**29/10/2019**	2,78	44,90	2.759,44	10.704,86	0,01	10.704,87
PTS-S8	**29/10/2019**	2,92	41,20	1.189,63	4.234,70	0,32	4.235,02
PTS-S9	**30/10/2019**	3,06	60,90	1.818,48	9.568,41	0,01	9.568,42
PTS-S10	**30/10/2019**	3,06	62,00	1.892,40	10.137,21	0,00	10.137,21
PTS-S11	**04/12/2019**	1,54	29,40	554,73	1.409,10	0,04	1.409,14
PTS-S12	**05/12/2019**	3,62	18,60	607,26	975,89	0,42	976,31
PTS-S13	**05/12/2019**	4,65	29,70	542,62	1.392,41	0,75	1.393,16
PTS-S14	**05/12/2019**	5,65	17,40	563,05	846,47	0,12	846,59
PTS-S15	**05/12/2019**	6,65	18,30	545,36	862,28	0,52	862,80
PTS-S16	**06/12/2019**	6,73	21,20	561,30	1.028,12	0,07	1.028,19
PTS-S17	**06/12/2019**	6,73	17,80	617,94	950,34	0,52	950,86
PTS-S18	**06/12/2019**	6,69	19,00	566,74	930,36	0,32	930,68
PTS-S19	**07/12/2019**	8,58	24,00	502,23	1.041,42	0,04	1.041,46
PTS-S20	**07/12/2019**	10,08	17,10	486,56	718,86	0,10	718,96
PTS-S21	**07/12/2019**	10,00	10,80	469,58	438,17	0,13	438,30
PTS-S22	**07/12/2019**	13,00	21,90	440,05	832,65	0,00	832,65
PTS-S23	**08/12/2019**	14,98	19,40	433,27	726,23	0,15	726,38
PTS-S24	**08/12/2019**	18,40	27,90	436,84	1.053,03	0,30	1.053,33
PTS-S25	**08/12/2019**	19,40	28,60	418,27	1.033,56	0,19	1.033,75
		Mínimo=	**10,80**	**418,27**	**438,17**	**0,00**	**438,30**
		Máximo=	**63,20**	**4.854,64**	**25.879,50**	**4,22**	**25.880,83**

Onde:

CSS (mg/l): concentração de sedimentos em suspensão;

Q (m³/s): Vazão líquida;

Qss (Ton/dia): Descarga sólida em suspensão;

Qsa (Ton/dia): Descarga sólida em arraste;

Qst (Ton/dia): Descarga sólida total.

Por sua vez, as seções PTS-S11 a PTS-S25 apresentaram valores reduzidos em relação às 10 primeiras seções, fato esse explicado pelo monitoramento dessas seções terem ocorrido em condições estáveis do manancial, além de estarem localizadas a montante dos pontos monitorados inicialmente, o que implica em uma menor área de captação natural. Ressalta-se que os valores encontrados estão condizentes com a literatura em geral, que informa que a maior parte da quantidade de sedimentos é transportada durante eventos de cheia.

3.5 FISIOLOGIA DA PAISAGEM

3.5.1 Considerações iniciais

Estudos sobre esta área de interesse vêm sendo desenvolvidos desde as décadas de 1940 e 1950, quando da implantação da ponte sobre o rio Jacuí no município de Cachoeira do Sul. Foram tais estudos que viabilizaram a construção da Barragem e Eclusa do Fandango, com o início da implantação da hidrovia. A hidrovia foi desenvolvida através de obras de desenrocamento e dragagens para instalação de um canal com calado de 2,50 m. Posteriormente, também foram desenvolvidas as obras da Barragem e Eclusa do Anel de Dom Marcos e da Barragem e Eclusa de Amarópolis, nas décadas de 1960 e 1970.

Um rio, contudo, não se restringe ao seu canal principal e a seus tributários, bem como não é estanque – é, também, parte do processo do ciclo hidrológico em uma bacia hidrográfica, é o reflexo das condições naturais e influências antrópicas de uma bacia, as quais não só condicionam o escoamento superficial, estabelecendo os regimes de vazão, como também na recarga das águas subterrâneas, na captação de nascentes ou nas alterações de vazão delas.

Com o início da prática do cultivo irrigado e seu crescimento a partir da década de 1910, alterações significativas começaram a acontecer na região, tais como: supressão de vegetação na planície de inundação, drenagem das áreas úmidas e de banhados, sistematização da drenagem, implantação de açudes e barragens, movimentação dos solos, retirada de água do sistema e, consequentemente, alterações nas cargas liquidas e sólidas no transporte fluvial, dando origem ao conflito do uso da água. Não por acaso, em 30 de dezembro de 1994, é promulgada a Lei Estadual Nº 10.350 que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul.

Veremos no decorrer deste diagnóstico que as influências diretas, como a implantação da Hidrovia e seus barramentos e eclusas, e as indiretas, como a alteração do escoamento superficial e interferências nas vazões, e consequentemente nas cargas liquidas e sólidas, são significativas para a compreensão e o diagnóstico da área.

O conhecimento acadêmico, quando associado a relatórios técnicos de processos de licenciamento ambiental e demais órgãos e autarquias, e também quando apresentado no relatório de dados secundários e posteriormente, propiciou a este relatório uma visualização ampla do cenário regional sobre a área de estudo e, em algumas situações, como no caso dos barramentos e das eclusas, o entendimento local e pontual.

Conforme a escala de trabalho estabelecida, 1:25.000, não foram realizados mapeamentos geológico, geomorfológico, pedológico ou hidrogeológico, uma vez que o plano de informações obtidas supera e muito essa escala. Foram realizados, no entanto, reconhecimentos de campo em alvos pré-estabelecidos, bem como o reconhecimento regional e pontual dos processos de dinâmica superficial, tanto os naturais quanto os com influência antrópica.

O resultado desse levantamento de campo, realizado em 4 dias de navegação, resultaram em 262 (duzentos e sessenta e dois) pontos de controle e reconhecimento que, integrados, permitiram definir 4 trechos para apresentação deste diagnóstico. Tais trechos vão praticamente ao encontro dos estabelecidos pelo Termo de Referência, com exceção do Subtrecho C, que foi subdividido em 2 (dois). Esta subdivisão foi estabelecida devido à influência dos barramentos sob o fluxo hídrico, ficando os subtrechos da seguinte forma:

1. Subtrecho A: da foz do rio Jacuí até a eclusa de Amarópolis;
2. Subtrecho B: da eclusa de Amarópolis até a eclusa do Anel de Dom Marco;
3. Subtrecho C 1: da eclusa do Anel de Dom Marco até a eclusa de Fandango; e
4. Subtrecho C 2: da eclusa de Fandango até a Barra do Rio Vacacaí.

Considerando a variabilidade dos fluxos, os eventos de magnitude moderada e de ocorrência relativamente frequente controlam a forma do canal. Nessa categoria, os débitos de margens plenas (débitos com recorrência entre 1 a 3 anos) surgem como os de maior poder efetivo na esculturação do modelado do canal, pois as ondas de fluxo escoam com uma ação morfogenética ativa sobre as margens e o fundo do leito, possuindo competência suficiente para movimentar o material detrítico (CHRISTOFOLETTI, 1981). Obviamente, tanto a água quanto o transporte de sedimentos são muito importantes para o entendimento da morfologia do canal (CHORLEY *et al.*, 1985).

A Depressão do rio Jacuí corresponde a uma superfície relativamente baixa em relação ao Planalto Meridional e o Escudo, onde os processos erosivos dissecaram as rochas sedimentares permianas e triássicas, gerando uma superfície com amplas colinas de baixa declividade (coxilhas) e deixando relevos residuais na forma de morros testemunhos.

Essa região caracteriza-se por apresentar relevo homogêneo, com pouca variação altimétrica. Assim, uma subdivisão que merece destaque na Depressão do rio Jacuí são os

relevos de acumulação representados pelas planícies de inundação ou pelas várzeas dos rios principais e terraços desses rios, sendo aquelas consideradas as verdadeiras planícies.

As planícies de inundação ou as várzeas correspondem às faixas mais próximas dos rios de maior ordem hierárquica, se estendem de oeste a leste com algumas bifurcações para norte e sul, junto aos tributários de maior ordem. Embora pareçam planos horizontais, elas são, na realidade, planos levemente inclinados para a jusante do rio.

Uma planície de inundação trata-se de uma área onde as ações fluviais e periodicamente inundadas predominam. Destacam-se as bacias de inundação, áreas mais baixas em que a água se acumula por mais tempo; os diques marginais, áreas um pouco mais elevadas que acompanham as barrancas dos rios e têm constituição mais arenosa; e os meandros abandonados, que formam lagoas em forma de ferraduras ou banhados com a mesma forma. Já nos meandros atuais, com suas margens côncavas, o rio exerce uma erosão sobre as mesmas, e em suas margens convexas o rio deposita sedimentos. Nos meandros abandonados e nas bacias de inundação se deposita material fino argiloso, pois são áreas mais baixas em relação às circunvizinhanças emersas. Essas áreas são inundadas temporariamente em períodos de cheia, mas apresentam baixa energia de transporte, possibilitando a sedimentação de materiais finos, predominantes os de granulometria argilosa e siltosa e localmente arenosa quando do rompimento das barras.

Para melhor compreensão sobre o tema se faz necessário revermos alguns conceitos técnicos sobre geomorfologia fluvial, ambientes de sedimentação, cargas fluviais e o movimento dos sedimentos. Além disso, a apresentação dos dados de campo seguirá o fluxo do rio Jacuí com a apresentação das informações desde o montante para a jusante.

.

3.5.2 Geomorfologia fluvial

Entre os principais parâmetros para se analisar um rio estão suas margens, pois definem o canal e os tipos de depósitos sedimentares formados no canal. As margens de um rio são, geralmente, paralelas e delimitam o canal, cujo padrão é comumente classificado como reto, sinuoso ou meandrante (Figura 3.118)

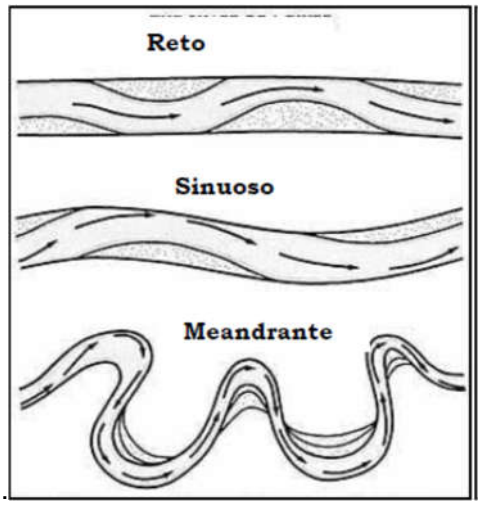


Figura 3.118 – Três classes de um rio com canais simples, de cima para baixo: reto, sinuoso e meandrante
Fonte: Miall (2007).

Quando associado às cargas sedimentares e declividades do leito, incluem-se mais dois tipos de canais fluviais além dos retilíneos/sinuosos e do meandrante: os canais anastomosados e entrelaçados (MIALL, 1977), os quais são também relacionados aos depósitos sedimentares. A Figura 3.119 exibe os quatro tipos de canais fluviais quando associados à carga sedimentar.

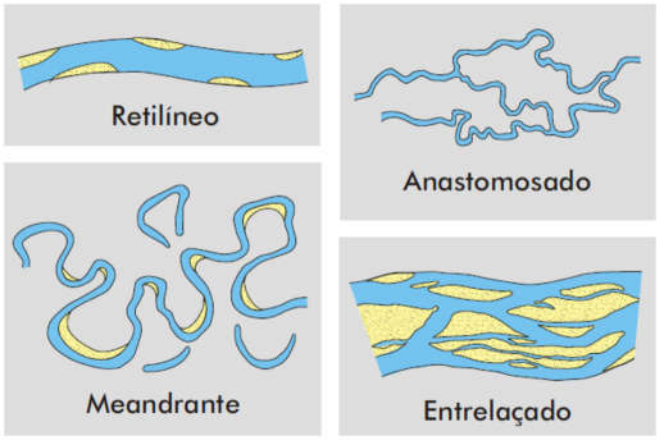


Figura 3.119 – Os quatro tipos fundamentais de canais fluviais.
Fonte: Schumm (1981).

Esses tipos de canais fluviais são observados no trecho do rio Jacuí em estudo. A partir da Figura 3.120 até a Figura 3.125 pode-se observá-lo de acordo com a classificação desses tipos de canais.

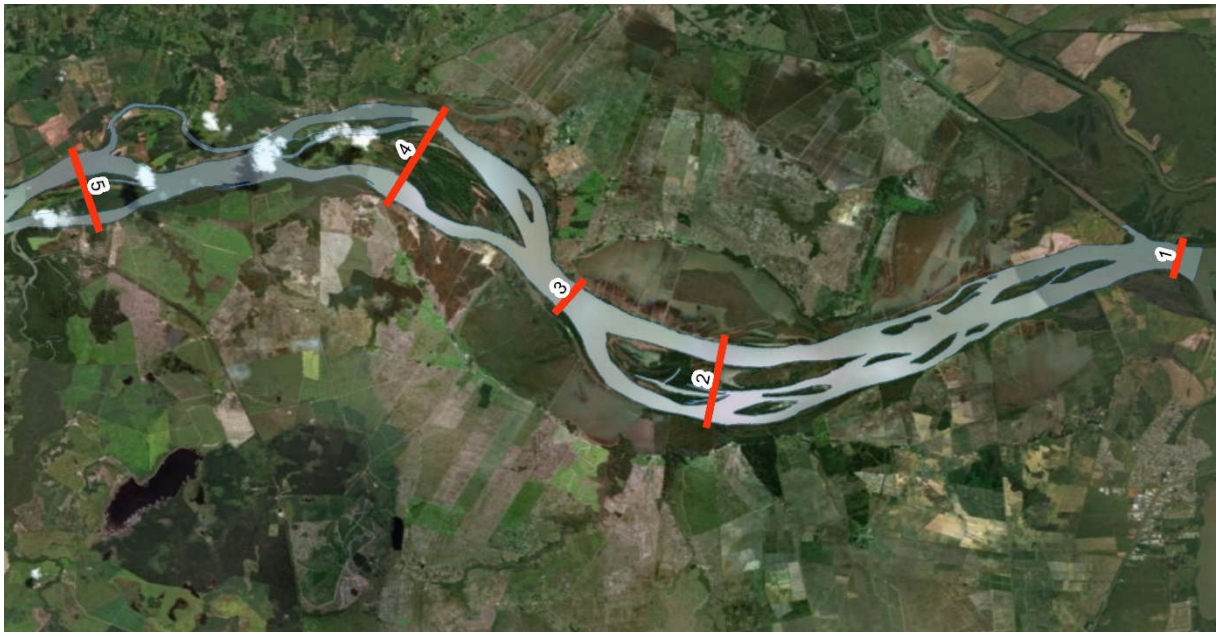


Figura 3.120 – Barras longitudinais existentes no trecho das Seções de Referência de 1 a 5, característica de canal fluvial entrelaçado.



Figura 3.121 – As barras longitudinais começam a diminuir para montante a partir da Seção de Referência 6 até a 10, onde o tipo de canal fluvial que predomina é o sinuoso.



Figura 3.122 – As barras longitudinais desaparecem para montante a partir do barramento de Amarópolis, onde o tipo de canal fluvial que predomina é o anastomosado entre as Seções de Referência 11 e 13. Entre a Seção 13 e a Seção 14, há uma transição de canal fluvial anastomosado para canal fluvial meandrante.



Figura 3.123 – Entre a Seção 14 e a Seção 19, situada próxima ao Anel de São Marcos, o canal fluvial é meandrante, porém sua calha ativa também apresenta características pontuais de canal sinuoso com ocorrências esparsas de barras longitudinais e barras em pontal.



Figura 3.124 – Entre a Seção 20 e a Seção 22 o canal fluvial é meandrante, porém sua calha ativa também apresenta características pontuais de canal sinuoso com ocorrências esparsas de barras longitudinais e barras em pontal. Observa-se também que no entorno da Seção 21 há características de canal fluvial anastomosado.



Figura 3.125 – Entre a Seção 22 e a Seção 23, o canal fluvial é meandrante, porém sua calha ativa também apresenta características pontuais de canal sinuoso. A partir da Seção 23 até a Seção 25 o canal fluvial é tipicamente meandrante. Em todo esse trecho há presença de barras em pontal é incipiente.

Miall (1981) destaca a extrema complexidade dos fatores controladores da morfologia de um canal, tais como descarga (quantidade e variabilidade), carga de sedimentos (quantidade, tipo e granulometria), largura, profundidade, velocidade de fluxo, declividade e rugosidade do leito do canal, bem como a densidade da cobertura vegetal nas suas margens, fatores estes afetados por variáveis climáticas e geológicas, como pluviosidade, variação

sazonal de temperatura e declividade regional. A Figura 3.126 exemplifica as variações no padrão de canais fluviais de acordo com a variação da carga de sedimentos.

Ainda de acordo com o autor (MIALL, 1981), a formação de canais entrelaçados é favorecida por fatores como a presença de fortes declividades, a abundância de carga de fundo de granulação grossa, a grande variabilidade na descarga e a facilidade de erosão das margens.

A deposição de carga de fundo propicia o desenvolvimento de barras que obstruem a corrente e ramificam-na. A alta variabilidade na descarga de um rio está relacionada à sua capacidade de transporte, havendo períodos nos quais o rio será incapaz de transportar toda sua carga de fundo, conduzindo à formação de barras e à ramificação do fluxo (MIALL, 1977).

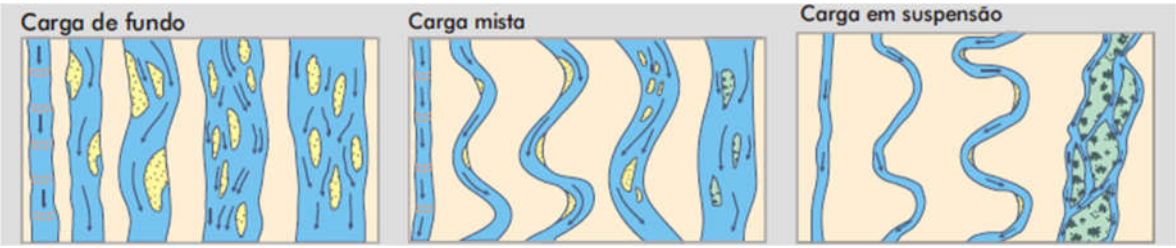


Figura 3.126 – Variações no padrão de canais fluviais de acordo com a carga sedimentar. Rios com predomínio de carga de fundo, rios com predomínio de carga mista e rios com predomínio de carga em suspensão.
Fonte: Schumm (1981).

As causas da variação na descarga sólida e da presença de abundante carga de fundo são muitas. Em ambos os casos a vegetação é esparsa, facilitando o escoamento superficial que transportará os clásticos grossos resultantes dos processos de desagregação mecânica (MIALL, 1981). Quando a cobertura vegetal é removida, a formação de canais entrelaçados é favorecida.

Considerando a variabilidade dos fluxos de descarga, os eventos de magnitude moderada e de ocorrência relativamente frequente controlam a forma do canal. Nessa categoria, os débitos de margens plenas (isto é, o débito que consegue preencher a margem na medida certa, transbordando quando passa esse nível) surgem como os de maior poder efetivo na esculturação do modelado do canal, pois as ondas de fluxo escoam com uma ação morfogenética ativa sobre as margens e o fundo do leito, possuindo competência suficiente para movimentar o material detrítico (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Em decorrência dessa complexidade, a heterogeneidade espaçotemporal faz dos ecossistemas de planícies de inundação um dos ambientes de maior riqueza de espécies. A dinâmica fluvial originada pela inundação exerce uma grande importância na manutenção da diversidade de tipos de habitats lênticos, lóticos e semiaquáticos, cada qual representado por

uma diversidade de estágios sucessionais relativos à evolução do sistema. Os ecótonos (zonas de transição entre áreas adjacentes) e a conectividade (o grau de interação entre os ecótonos) são elementos estruturais e funcionais que resultam e contribuem para a dinâmica espaçotemporal de ecossistemas ribeirinhos (WARD & STANFORD, 1995). Esses elementos são diretamente afetados pelo regime hidrológico dos rios, tanto no espaço quanto no tempo. Como uma consequência desses processos, a paisagem é constantemente modificada e diretamente interfere nos processos de sucessão ecológica (ESTEVES, 1998).

A planície de inundação é uma feição deposicional do vale do rio associada a um regime climático ou hidrológico particular da bacia de drenagem. Os sedimentos são temporariamente estocados na planície de inundação ao longo do vale e, sob condições de equilíbrio, sem aumento ou diminuição por um longo tempo (anos), a taxa de entrada de sedimentos é igual à de saída. Porém, uma alteração das condicionantes do equilíbrio, através de processos tectônicos ou por mudanças no regime hidrológico, naturais ou antrópicas – incluindo mudanças no aporte de sedimentos e de água, bem como no nível de base de erosão –, poderá resultar na alteração da planície de inundação e levar à degradação e formação de terraço, ou, por outro lado, levar à nova agradação (LEOPOLD *et al.*, 1964).

No trecho em estudo do rio Jacuí foram alterados seus níveis de base em três locais através da instalação da eclusa de Amarópolis, da eclusa do Anel de São Marcos e da eclusa de Cachoeira do Sul. Na Figura 3.127 se observa um bloco-diagrama que exemplifica essa interferência e a alteração no nível de base da área em estudo.

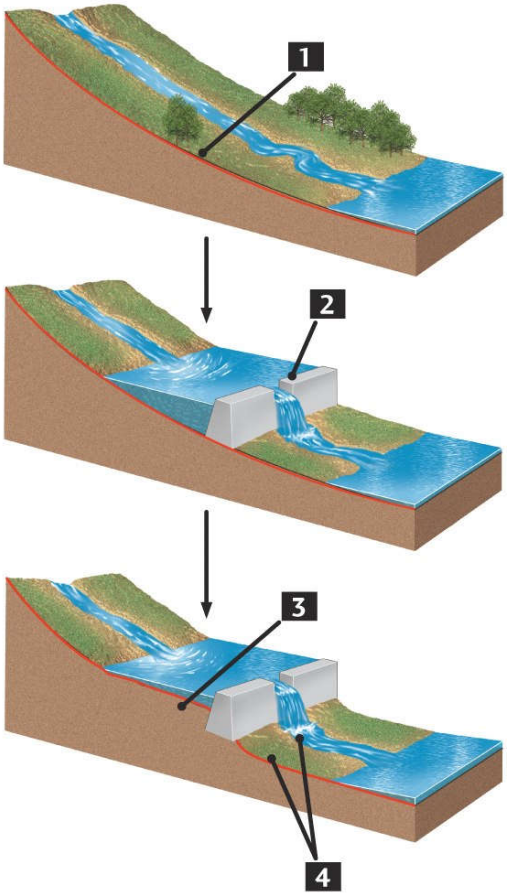


Figura 3.127 - Alterando o nível de base (1) causado pela construção de uma barragem (2) e a consequente mudança nos perfis longitudinais. A corrente deposita sedimentos na parte superior do reservatório (3) e o fluxo de depleção de sedimentos começa a corroer a jusante da barragem (4).

3.5.2.1 Método e logística

Os levantamentos de campo foram realizados nos dias 21, 22 e 23 de agosto de 2019, desde a foz do rio Vacacaí (Figura 3.128) até a eclusa de Amarópolis, abrangendo os Trechos C e B, e, no dia 12 de outubro de 2019, o Trecho A, da eclusa de Amarópolis até o Delta do Jacuí.



Figura 3.128 – Foz do Rio Vacacaí, logo a jusante do ponto de partida.



Figura 3.129 – Vista de jusante da Eclusa de Amarópolis, no ponto de partida do levantamento do Trecho A.

A premissa deste levantamento foi avaliar as condições atuais da calha do rio reconhecendo e caracterizando, quando possível, as formações litoestratigráficas, a dinâmica da geomorfologia fluvial, os ambientes de sedimentação e erosão relacionados aos sistemas meandrante, anastomosado e entrelaçado (braided), a hidrogeologia, os tipos de solos e a cobertura vegetal das margens do trecho em estudo. Para tanto foi utilizada uma embarcação

com amplo acesso a ambas as margens, com capacidade para até quatro pessoas (Figura 3.130), sendo duas da tripulação e duas da equipe técnica.

Assim como a influência da presença das três eclusas instaladas na área em estudo, observou-se outras influências tais como:

- Controle estrutural da área;
- Forma do canal;
- Variação do nível da água;
- Margens côncavas;
- Margens convexas;
- Tipo de solo ou rocha formadora dos taludes das margens;
- Cobertura vegetal das margens, entre outras.



Figura 3.130 – Embarcação utilizada sendo preparada no ponto de partida do primeiro dia de campo.

A rota se iniciou na manhã do dia 21 de agosto de 2019, partindo do ponto da balsa de passagem a montante da foz do Rio Vacacaí até a eclusa de Fandango, na cidade de Cachoeira do Sul, com 65 pontos de controle levantados além dos registros entre eles.

No dia seguinte, 22 de agosto, a equipe partiu pela manhã desde um acesso de embarcação próximo à Rua da Aldeia, na margem esquerda, e logo a jusante da eclusa de Fandango, até a sede municipal de Rio Pardo, transpondo a eclusa do Anel de Dom Marcos

(Figura 3.131), totalizando 84 pontos de controle. E no dia 23 a navegação iniciou na cidade de Rio Pardo (Figura 3.132) até a eclusa de Amarópolis, na localidade de Santo Amaro do Sul, município de General Câmara, totalizando mais 57 pontos de mapeamento.

No dia 12 de outubro de 2019, o levantamento começou a partir da jusante da eclusa de Amarópolis até o Delta do Jacuí, totalizando 56 pontos de controle.

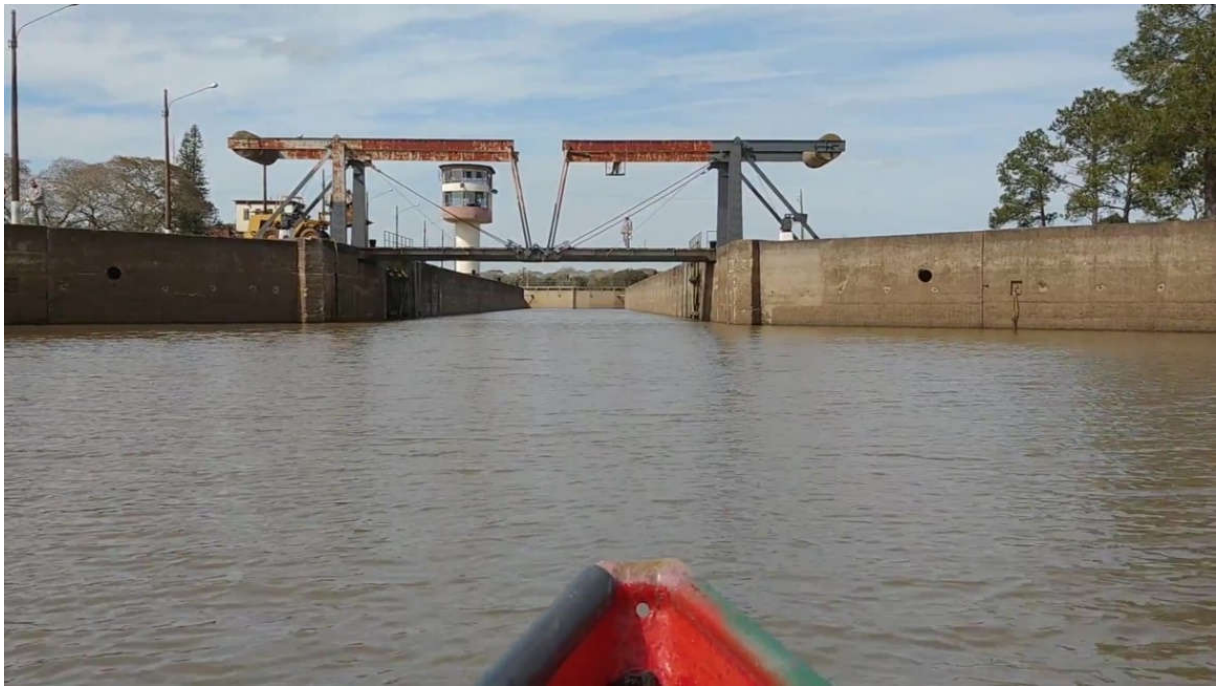


Figura 3.131 – Eclusa do Anel de Dom Marcos.



Figura 3.132 – Saída da cidade de Rio Pardo.

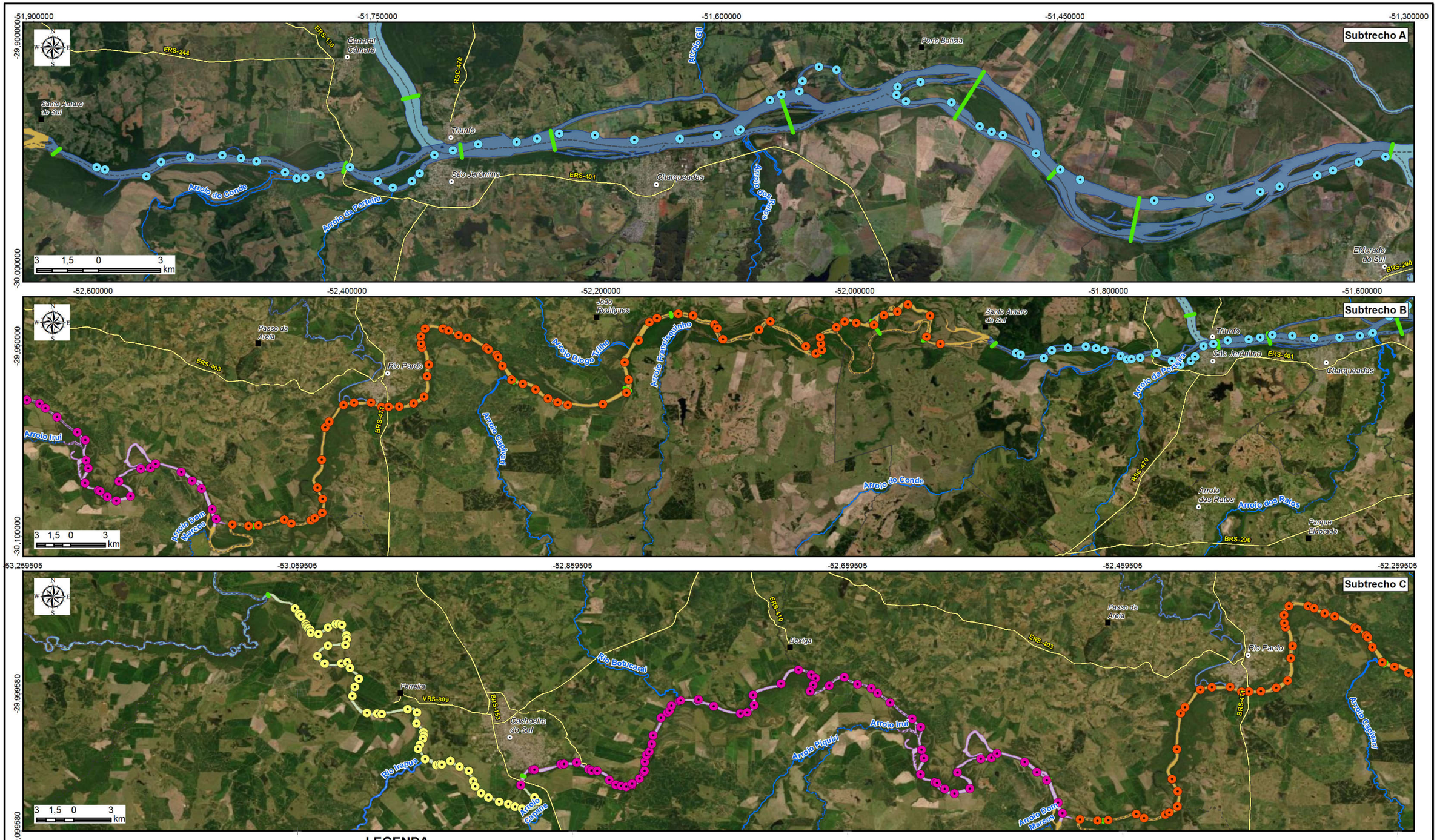
Ao total, foram registrados 262 pontos (Tabela 3.11), sendo o primeiro com a numeração 060 e o último número 322. Essa numeração se iniciou no ponto 60 uma vez que o GPS utilizado (Garmin Montana) já possuía 59 pontos cadastrados. Como o método de registro de informações foi com gravações, vídeos e fotos sincronizadas com essa numeração, optou-se por mantê-la.

Tabela 3.11 – Coordenadas geográficas decimais dos pontos registrados na primeira campanha da caracterização da fisiologia da paisagem.

Ponto	Latitude	Longitude	Ponto	Latitude	Longitude
60	-29,927192	-53,097983	191	-30,062640	-52,514451
61	-29,929362	-53,092021	192	-30,078772	-52,506262
62	-29,929791	-53,082573	193	-30,086574	-52,503191
63	-29,928892	-53,076671	194	-30,090938	-52,490283
64	-29,938063	-53,061438	195	-30,091921	-52,477679
65	-29,942097	-53,058554	196	-30,091545	-52,469742
66	-29,944023	-53,056679	197	-30,086955	-52,449454
67	-29,949033	-53,053919	198	-30,089962	-52,443817
68	-29,950772	-53,053205	199	-30,087491	-52,428254
69	-29,951671	-53,052414	200	-30,085786	-52,425369
70	-29,952310	-53,051820	201	-30,081649	-52,419499
71	-29,953566	-53,050307	202	-30,070608	-52,419340
72	-29,955331	-53,050001	203	-30,062105	-52,423298
73	-29,955361	-53,049983	204	-30,061725	-52,423303
74	-29,955362	-53,049984	205	-30,040000	-52,419816
75	-29,956290	-53,044434	206	-30,014027	-52,417236
76	-29,951597	-53,037607	207	-30,009751	-52,413865
77	-29,949322	-53,032175	208	-29,996516	-52,402691
78	-29,949147	-53,031770	209	-29,994899	-52,394443
79	-29,949046	-53,029859	210	-29,994502	-52,381007
80	-29,949048	-53,029838	211	-29,998103	-52,372815
81	-29,949733	-53,027360	212	-29,998060	-52,367321
82	-29,957298	-53,024136	213	-29,997865	-52,358709
83	-29,960108	-53,023802	214	-29,995126	-52,347574
84	-29,964188	-53,024763	215	-29,990192	-52,339382
85	-29,964831	-53,037476	216	-29,973873	-52,337041
86	-29,972380	-53,045116	217	-29,964927	-52,335655
87	-29,977872	-53,039899	218	-29,951393	-52,340946
88	-29,977651	-53,027819	219	-29,948453	-52,341712
89	-29,976688	-53,023711	220	-29,942612	-52,341852
90	-29,976829	-53,023458	221	-29,936266	-52,338396
91	-29,980900	-53,021574	222	-29,936265	-52,324443
92	-29,988559	-53,014869	223	-29,937806	-52,319912
93	-29,988824	-53,015061	224	-29,941404	-52,312253
94	-29,994625	-53,017919	225	-29,943700	-52,305112
95	-30,001345	-53,019737	226	-29,951687	-52,290338
96	-30,013843	-53,009076	227	-29,952870	-52,288539
97	-30,014095	-53,001753	228	-29,957328	-52,282160
98	-30,014506	-52,998470	229	-29,958885	-52,280968
99	-30,011115	-52,979581	230	-29,965879	-52,277538
100	-30,013292	-52,972717	231	-29,976876	-52,270312
101	-30,021490	-52,973112	232	-29,979960	-52,261509
102	-30,027845	-52,967949	233	-29,984321	-52,251410
103	-30,030225	-52,967774	234	-29,991472	-52,241569

104	-30,032590	-52,968441	235	-29,994364	-52,234029
105	-30,036898	-52,970632	236	-29,996388	-52,226040
106	-30,039884	-52,971957	237	-29,995869	-52,198538
107	-30,047310	-52,966879	238	-29,986930	-52,179743
108	-30,051530	-52,958601	239	-29,976851	-52,177989
109	-30,051132	-52,955985	240	-29,963113	-52,181362
110	-30,051181	-52,954711	241	-29,945760	-52,170141
111	-30,051182	-52,954709	242	-29,931237	-52,161667
112	-30,048593	-52,948385	243	-29,927996	-52,155789
113	-30,052883	-52,941723	244	-29,924501	-52,139138
114	-30,055867	-52,934973	245	-29,925834	-52,127790
115	-30,063251	-52,931929	246	-29,925784	-52,127428
116	-30,067127	-52,930422	247	-29,932949	-52,110556
117	-30,072040	-52,926113	248	-29,936153	-52,108343
118	-30,075137	-52,920825	249	-29,944794	-52,103844
119	-30,078170	-52,912927	250	-29,937076	-52,075337
120	-30,079800	-52,906171	251	-29,930466	-52,066508
121	-30,081834	-52,901307	252	-29,950288	-52,038606
122	-30,083164	-52,896328	253	-29,956119	-52,030497
123	-30,078122	-52,885160	254	-29,953563	-52,026005
124	-30,074814	-52,887300	255	-29,948472	-52,026596
125	-30,066153	-52,897263	256	-29,943129	-52,027328
126	-30,055025	-52,888411	257	-29,935155	-52,014449
127	-30,055008	-52,887284	258	-29,930836	-52,007813
128	-30,051058	-52,868075	259	-29,931745	-51,998807
129	-30,050694	-52,865705	260	-29,933328	-51,984819
130	-30,049661	-52,856501	261	-29,925632	-51,976909
131	-30,054555	-52,847814	262	-29,922871	-51,966336
132	-30,055504	-52,845703	263	-29,917381	-51,958033
133	-30,055498	-52,845701	264	-29,926129	-51,940711
134	-30,055734	-52,841708	265	-29,942669	-51,943437
135	-30,062388	-52,832939	266	-29,948638	-51,932334
136	-30,066052	-52,828188	267	-29,946921	-51,890333
137	-30,066800	-52,824128	268	-29,955816	-51,872725
138	-30,067232	-52,820512	269	-29,957007	-51,869101
139	-30,065882	-52,816169	270	-29,959758	-51,851133
140	-30,065099	-52,816234	271	-29,953713	-51,844589
141	-30,061456	-52,810855	272	-29,951625	-51,831805
142	-30,056657	-52,807731	273	-29,950661	-51,817907
143	-30,055653	-52,807183	274	-29,951994	-51,809681
144	-30,055638	-52,807220	275	-29,953402	-51,802942
145	-30,049262	-52,807028	276	-29,957987	-51,790421
146	-30,044372	-52,805760	277	-29,960718	-51,785386
147	-30,041947	-52,803806	278	-29,960414	-51,781746
148	-30,036426	-52,801808	279	-29,959326	-51,775102
149	-30,030069	-52,800869	280	-29,955930	-51,762069
150	-30,017322	-52,795091	281	-29,961945	-51,750052

151	-30,013744	-52,790648	282	-29,964815	-51,743416
152	-30,012130	-52,789034	283	-29,961909	-51,735185
153	-30,008489	-52,787575	284	-29,958516	-51,731778
154	-30,004930	-52,781625	285	-29,950531	-51,725249
155	-30,004553	-52,780847	286	-29,948570	-51,717211
156	-30,003737	-52,767992	287	-29,945838	-51,706122
157	-30,008956	-52,756749	288	-29,944841	-51,689378
158	-30,008985	-52,756772	289	-29,943461	-51,680392
159	-30,014217	-52,737437	290	-29,941268	-51,671043
160	-30,013360	-52,732469	291	-29,941268	-51,670856
161	-30,008203	-52,727494	292	-29,941919	-51,655235
162	-30,000578	-52,728233	293	-29,943897	-51,637973
163	-29,992449	-52,707805	294	-29,943559	-51,618151
164	-29,982277	-52,695094	295	-29,941879	-51,601853
165	-29,985714	-52,685801	296	-29,940134	-51,592639
166	-29,988279	-52,682698	297	-29,939544	-51,591732
167	-29,993156	-52,684552	298	-29,926718	-51,578842
168	-29,997642	-52,686768	299	-29,924204	-51,573880
169	-29,993590	-52,672742	300	-29,922729	-51,566052
170	-29,987694	-52,661784	301	-29,918081	-51,564643
171	-29,992616	-52,652176	302	-29,911914	-51,557388
172	-29,995513	-52,642262	303	-29,913254	-51,549714
173	-29,999168	-52,637489	304	-29,920695	-51,523044
174	-30,006086	-52,628569	305	-29,918608	-51,513028
175	-30,017919	-52,612517	306	-29,924425	-51,523573
176	-30,024064	-52,606213	307	-29,927154	-51,519429
177	-30,040427	-52,605537	308	-29,927722	-51,499627
178	-30,046627	-52,603704	309	-29,938174	-51,487242
179	-30,058317	-52,606434	310	-29,940408	-51,482084
180	-30,063921	-52,596008	311	-29,941916	-51,477147
181	-30,064528	-52,594416	312	-29,949802	-51,462622
182	-30,068934	-52,588684	313	-29,956913	-51,452081
183	-30,072181	-52,581702	314	-29,961223	-51,443333
184	-30,068593	-52,570512	315	-29,970489	-51,411160
185	-30,056930	-52,579554	316	-29,968974	-51,386738
186	-30,047006	-52,562453	317	-29,966554	-51,364684
187	-30,046388	-52,554870	318	-29,964288	-51,356217
188	-30,043239	-52,550869	319	-29,959540	-51,339766
189	-30,049492	-52,530497	320	-29,957332	-51,332998
190	-30,056602	-52,521857	321	-29,953671	-51,321738
191	-30,062640	-52,514451	322	-29,951367	-51,310017



LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Seções de referência
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Pontos de caracterização da fisiologia da paisagem

- A
- B
- C1
- C2

Compartimentação da Fiosiologia da Paisagem

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Segmento C1
- Segmento C2



Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 3.15 - Localização dos pontos de controle do levantamento de campo e caracterização da fisiologia da paisagem

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Limite estadual: IBGE (2019)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Seções, pontos de controle: Profill (2019)

3.5.2.2 Subtrecho C 2

O Subtrecho C 2inicia na Barra do Rio Vacacaí e termina na eclusa do Fandango (Mapa 3.15). Nesse trecho foram realizadas duas Seções de Referência, a S24 e a S25 e cadastrados 65 pontos de controle.

Esse trecho do rio Jacuí se enquadra nas 3 classes de canais simples definidas por Miall (2007): reto, sinuoso ou meandrante (Figura 3.133). Toma-se como exemplo de canal reto a localidade de Jacuí, onde o rio Jacuí deixa seu curso de norte a sul e inflete para leste em ângulo de 90 graus, seguindo então seu curso de oeste para leste, onde nos 20 quilômetros iniciais esse curso se apresenta como um canal sinuoso e meandrante (Figura 3.133).

A calha menor apresenta larguras variáveis entre 100 m e 200 m com variações locais, enquanto que a calha maior, se considerada a cota topográfica de 20 m, da base cartográfica oficial, pode apresentar até 5 quilômetros de largura, limite este até o Ponto 93, onde ela se estreita (Figura 3.133). Deste ponto até o Ponto 107, situado na foz do Arroio Irapuá, na margem direita, a calha maior apresenta entre 250 m a 400 m de largura. Entre os pontos 107 e 108 ela se amplia na margem direita devido à calha maior do arroio Irapuá, retornando depois para larguras variando entre 300 m e 500 m. Exceções ocorrem na foz da Sanga das Flores e do Arroio Capané, ambos situados na margem direita (Figura 3.134).

Quando se observa mais atentamente as imagens aéreas diversas, tanto em datas quanto em formatos, processadas visual ou digitalmente, é possível que se determine alguns fatores condicionantes da evolução e transformação da geomorfologia fluvial. Tais fatores podem dizer respeito tanto à migração da calha menor quanto ao condicionamento da calha maior nos últimos 500 anos, inferência esta arbitrada a partir de modelos de ambientes de sedimentação existentes na bibliografia diversa sobre o tema.

Neste trecho em estudo o condicionamento estrutural das rochas aflorantes na margem esquerda do rio Jacuí é significativo tanto que o desenvolvimento do sistema meandrante deste trecho é mais expressivo na margem direita do que na margem esquerda, como veremos no decorrer do diagnóstico.

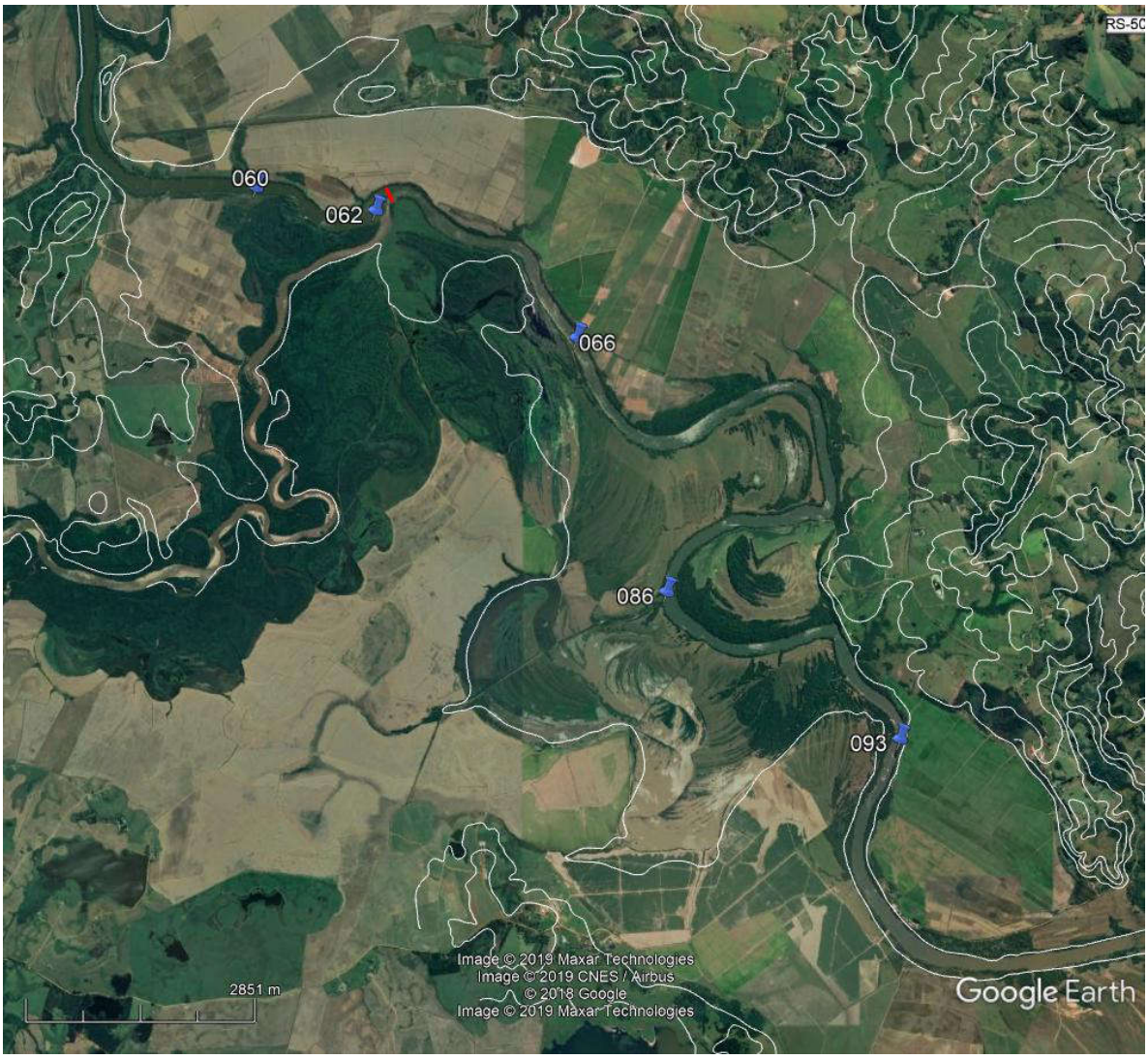


Figura 3.133 – As três classes de um rio com canais simples nos 20 quilômetros iniciais do levantamento de campo, sendo elas:o canal reto (ponto de saída), o canal sinuoso (ponto 66) e o canal meandrante (ponto 86). A calha menor (leito do rio) entre 100 e 200 m e a calha maior (planície de inudação) representada pela cota topográfica de 20 m (primeira linha branca ao lado de ambas as margens). Observa-se como a planicie de inundação é ampla até o Ponto 93. A Seção de Referência S25 está localizada próxima ao Ponto 62, na foz do Rio Vacacaí.
Fonte: Google Earth (2019)

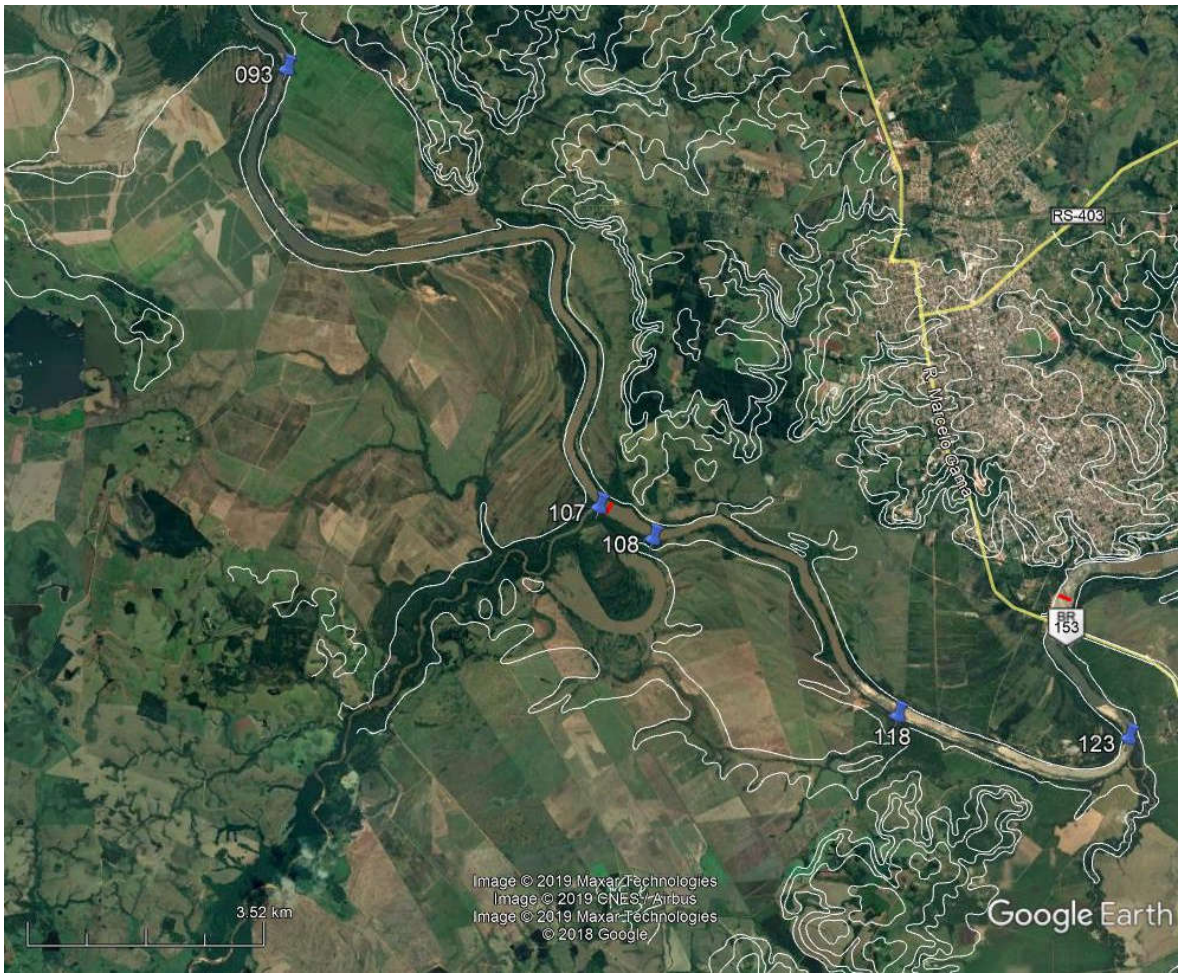


Figura 3.134 – A calha menor (leito do rio) entre 100 e 200me a calha maior (planície de inudação) representada pela cota topográfica de 20m(primeira linha branca ao lado de ambas as margens). Observa-se como há estrangulamento da calha maior a partir do ponto 93 até final do trecho. O Ponto 107 indica a foz do Arroio Irapuá e a localização da Seção de Referência S24. Já os pontos 118 e 123 indicam a foz da Sanga das Flores e do Arroio Capané, respectivamente.
Fonte: Google Earth (2019)

3.5.2.2.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos e Fluviais

Esta porção da área em estudo tem como substrato e condicionamento geológico a Formação Sanga do Cabral, pertencente à Bacia do Paraná. Tal área é constituída na base por conglomerados intraformacionais e arenitos conglomeráticos, mal selecionados, com estratificação cruzada acanalada e planar de pequeno a médio porte, e no topo por arenitos finos com laminação plano-paralela (SCHERER *et al.*, 2000).

Um segmento desse Subtrecho, característico dessas rochas, ocorre entre os pontos 88 e 93 (Figura 3.135). Entre os pontos 090 e 091 Figura 3.136 e Figura 3.137) há um paredão que varia entre 10 m e 20 m de altura e com aproximadamente 500 m de comprimento, aflorando em planos de falha existentes ao longo do trecho, observados entre os pontos 088 e 089, com desnível de 4 para 18 m, medido com ecobatímetro portátil. Estes planos de falha ou fratura local está inserido no Sistema de Falhas e Fraturas Regional e condicionam também alguns trechos da calha menor, conforme Tabela 3.13.



Figura 3.135 – Localização do segmento onde afloram as rochas características da Formação Sanga do Cabral e das estruturas tectônicas que condicionam parte da morfologia do canal.
Fonte: Google Earth (2019).

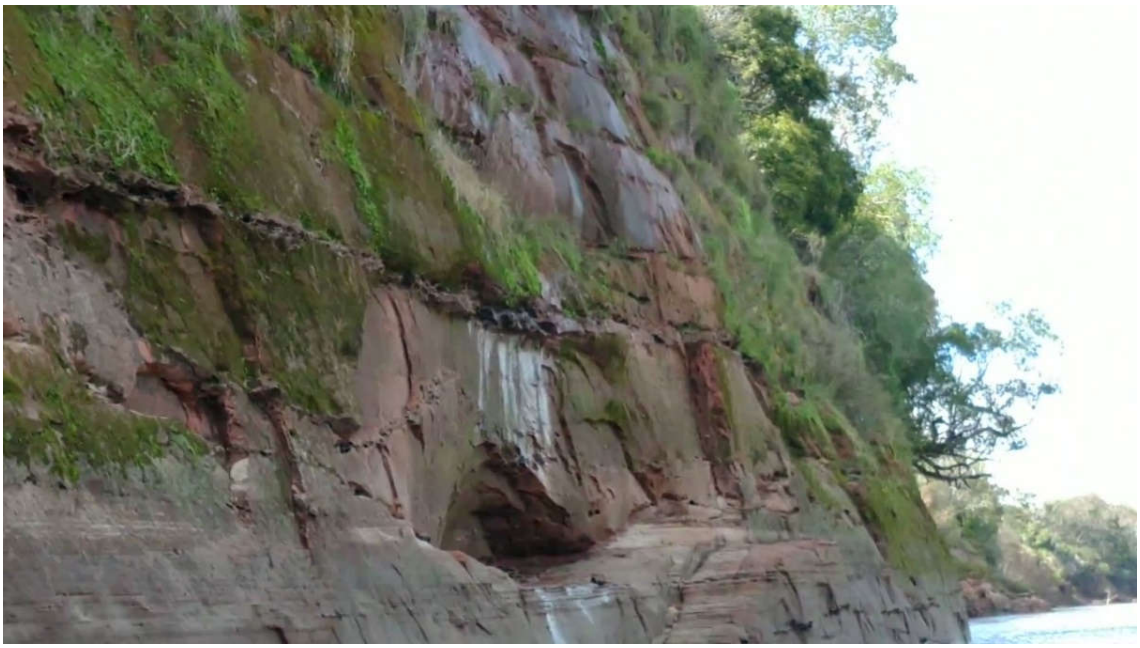


Figura 3.136 – Arenito conglomerático da Formação Sanga do Cabral exposto pelo sistema de falhas existente na região em estudo (ponto 90).



Figura 3.137 – Detalhe da gruta formada no arenito conglomerático da Formação Sanga do Cabral originado por erosão diferencial (ponto 090).

Tabela 3.12 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho C 2.

Intervalo de Referência (Pontos)	Distância (Km)	Azimute (Graus)	Quadrante
064 - 073	2,65	150	SE
075 - 080	1,75	062	NE
081 - 084	1,65	171	SE
084 - 085	1,20	266	SO
089 - 092	1,50	147	SE
093 - 095	1,55	200	SO
096 - 099	3,35	083	NE
102 - 106	1,47	199	SO
114 - 116	1,60	160	SE
117 - 122	3,05	112	SE

Os conglomerados intraformacionais foram identificados entre os pontos 092 e 093 e podem ser observados na Figura 3.138 e na Figura 3.139.



Figura 3.138 – Conglomerado da Formação Sanga do Cabral aflorando na margem esquerda (ponto 092).



Figura 3.139 – Conglomerado da Formação Sanga do Cabral aflorando na margem esquerda (ponto 093).

A ocorrência de rochas da Formação Santa Maria, contudo, não está descartada, pois se registrou em mais de um afloramento siltitos maciços característicos do Membro Alemoa intercalados com arenitos feldspáticos, típicos do Membro Passo das Tropas porção de topo e porção basal Formação Santa Maria (Figura 3.140).



Figura 3.140 – Afloramento de siltito maciço intercalado com arenito fino, aparentemente constituintes da Formação Santa Maria (ponto 81 do Mapa 3.15).

Como já mencionado, exposições de rochas da Formação Sanga do Cabral são condicionadas pelo sistema de falhamentos regional, e é esse sistema que condiciona e/ou influência boa parte da dinâmica da calha do rio Jacuí.

O sistema de falhas, que pôde ser observado logo no segundo ponto (ponto 061 - Figura 3.141), apresenta um desnível (degrau) de aproximadamente 20 m de profundidade e gera erosão das margens devido ao efeito de redemoinho, levando a um recuo de 50 m na margem direita (Figura 3.142) e de 30 m na margem esquerda. Como este ponto está situado aproximadamente há um quilometro a montante da foz do rio Vacacaí não há informações batimétricas do mesmo para possível comparação.

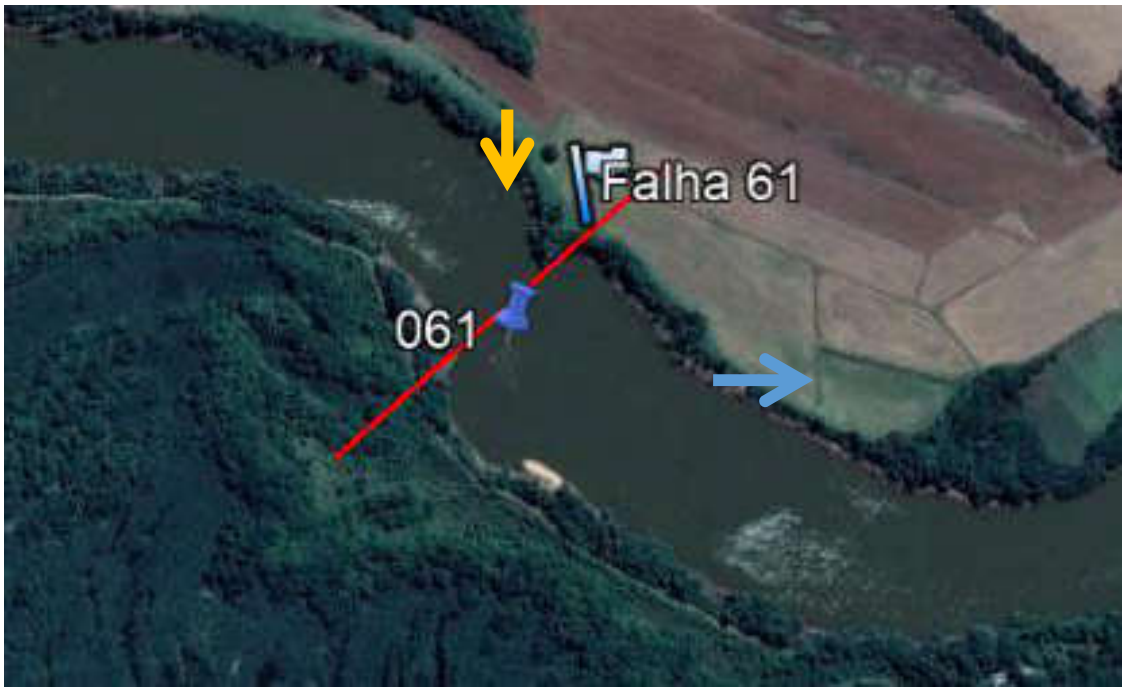


Figura 3.141 – Falha identificada no ponto 61 identificada por um desnível (degrau) de aproximadamente 20 m de profundidade e erosão diferencial das margens devido ao efeito de redemoinho ocasionado pela diferença de nível. A seta azul sentido fluxo hídrico e seta laranja indica local obtenção da imagem da Figura 3.142)
Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).



Figura 3.142 – Erosão diferencial da margem direita devido, em parte, à falha geológica existente que gera um redemoinho em épocas de cheia.

Ainda em relação ao condicionamento tectônico da área em estudo estão intrudidos diques de diabásio que condicionam tanto o escoamento no canal quanto os processos erosivos das margens.

Os diques podem ocorrer na margem erosional, na margem deposicional ou nas margens de canal. Eles foram identificados devido a sua exposição acima da linha d'água nos dias do mapeamento, e também por indicação do marinheiro e capitão da embarcação, que navega há mais de 50 anos no rio Jacuí. O capitão chama os diques de "rocha dura preta" e identifica a localização de alguns que estão submersos pelo remanso que os mesmos proporcionam.

O primeiro dique mapeado foi no ponto 84 (Figura 3.143 e Figura 3.144). É ali onde ocorrem dois diques ou um dique com alteração e/ou remoção parcial da sua porção central, e também o talude da margem esquerda com processo erosional e sem vegetação (Figura 3.145).

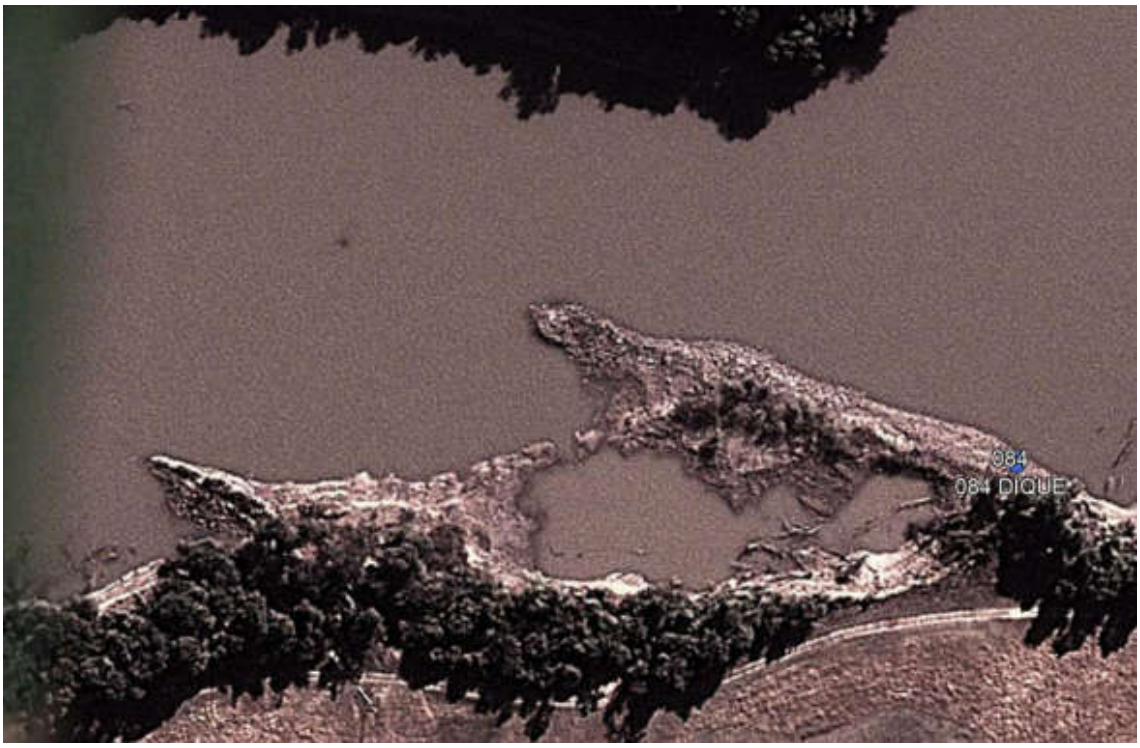


Figura 3.143 – Imagem Google Earth com a rocha emersa (Data: 08/06/2012).
Fonte: Google Earth (2019).



Figura 3.144 – Ponto 084 com rocha diabásica exposta na porção emersa e vegetação sobre a mesma na porção emersa no centro da calha do rio. A seta laranja indica a localização do “segundo” dique.



Figura 3.145 – Ponto 84 na margem esquerda (margem erosiva) onde se observa o dique em primeiro plano e a margem com processo erosivo e sem vegetação na porção erodida.

Quando observada a margem oposta, a margem direita (Figura 3.146) e deposicional, nota-se que ela também está com processo erosivo devido à barreira hidráulica ocasionada pelos diques que condicionam parte do fluxo hídrico para lá.



Figura 3.146 – Ponto 84 na margem direita (margem deposicional) onde se observa processo erosivo, mas com vegetação na porção superior, mas não no talude.

Em aproximadamente 900 m da jusante do ponto 84 foi mapeado outro dique, ponto 85 (Figura 3.147), parcialmente submerso e com uma pequena exposição dele na margem direita.



Figura 3.147 – Ponto 85 onde se observa na margem direita o dique emerso.

Quando observados, como mostra a imagem, os dois pontos com ocorrência dos diques associados à sua orientação espacial noroeste-sudeste, pode-se supor que seja possível que na área ocorra um enxame de diques com intrusões em planos de falha distintos, ou até mesmo que seja apenas uma intrusão de largura ou extensão quilométrica.

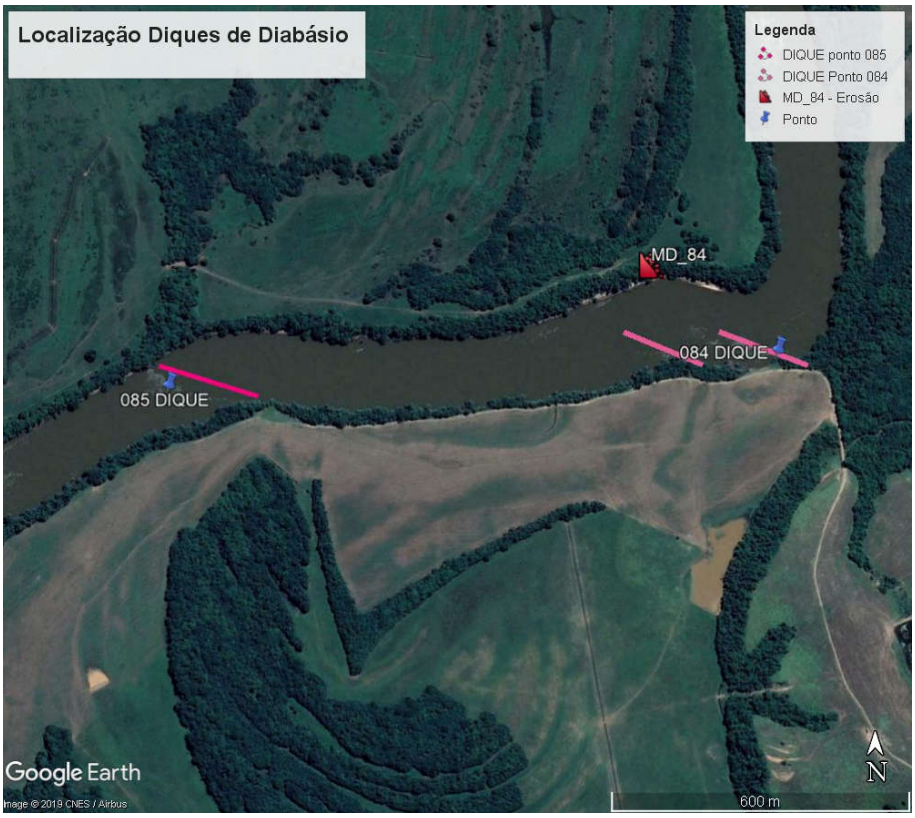


Figura 3.148 – Localização e orientação dos diques de diabásio dos pontos 84 e 85.
Fonte: Google Earth (2019).

Distante mais de 15 quilômetros rio abaixo, no ponto 114, ocorre outro dique de diabásio submerso, com afloramento parcial na margem esquerda (Figura 3.149). Estas ocorrências de intrusões de rochas diabásicas estão associadas ao sistema de faturamento e geram “degraus” no leito do rio semelhantes, porém menores que os degraus do sistema hidroviário eliminados com as três eclusas no rio Jacuí, as quais ficam claras e evidentes em razão da influência tectônica neste Subtrecho.



Figura 3.149 – Dique de diabásio do ponto 114, margem esquerda.

As margens côncavas e convexas apresentam perfis de erosão e deposição típicas do sistema fluvial meandrante, como pode-se observar nos pontos 063 (Figura 3.150), 081 (Figura 3.151), 103 (Figura 3.152), 106 (Figura 3.153) e 112 (Figura 3.154).



Figura 3.150 – Margem esquerda, margem côncava e erosiva, com processo erosivo (Ponto 063).



Figura 3.151 – Margem esquerda, margem côncava e erosiva, com processo erosivo atenuado devido ao talude ser constituído por rocha sedimentar (Ponto 081).



Figura 3.152 – Margem esquerda, margem côncava e erosiva, com processo erosivo (Ponto 103).



Figura 3.153 – Margem direita, margem côncava e erosiva, com processo erosivo (Ponto 106).



Figura 3.154 – Margem esquerda, margem côncava e erosiva, com processo erosivo (Ponto 112).



Figura 3.155 – Barra em pontal em margem deposicional (Ponto 089).

3.5.2.2.1.1 Perfil Geológico da Seção de Referência 25

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de meio metro de espessura composta de areia fina, de cor cinza claro, com 5,5 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 6 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.156.

A partir da sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.157.

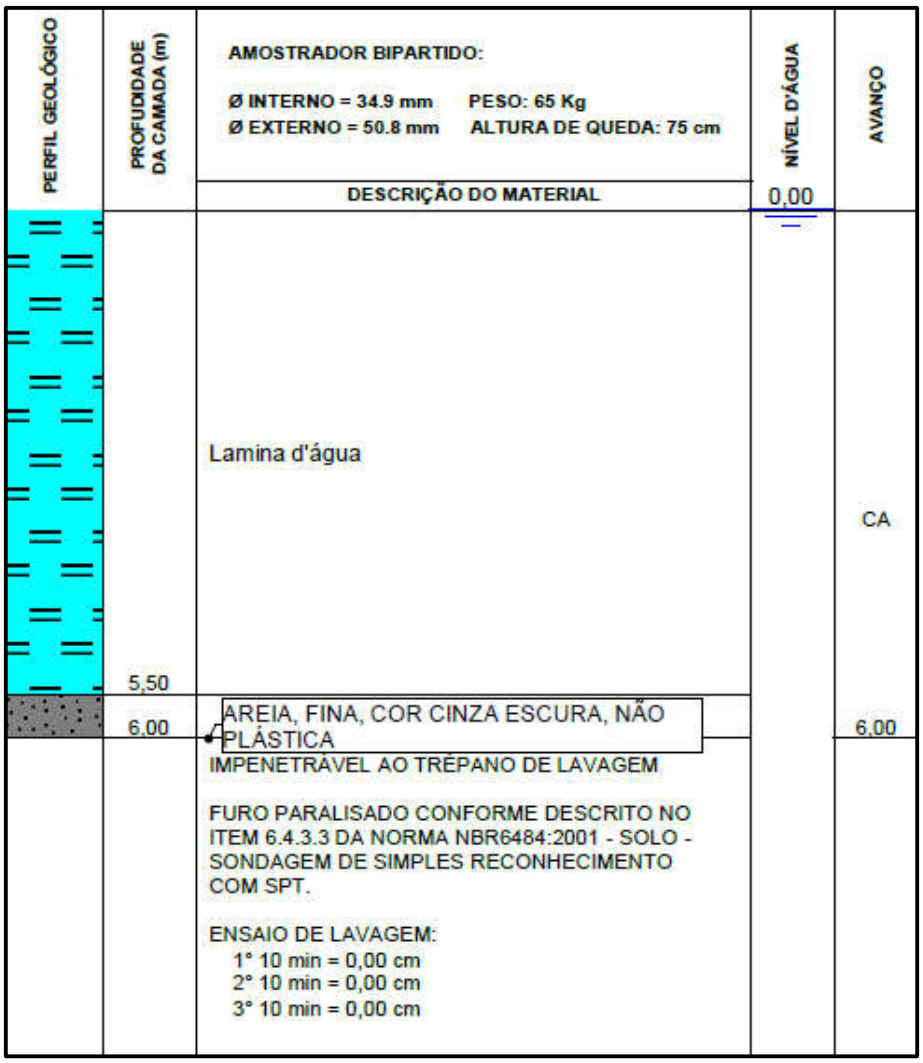


Figura 3.156 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 25.

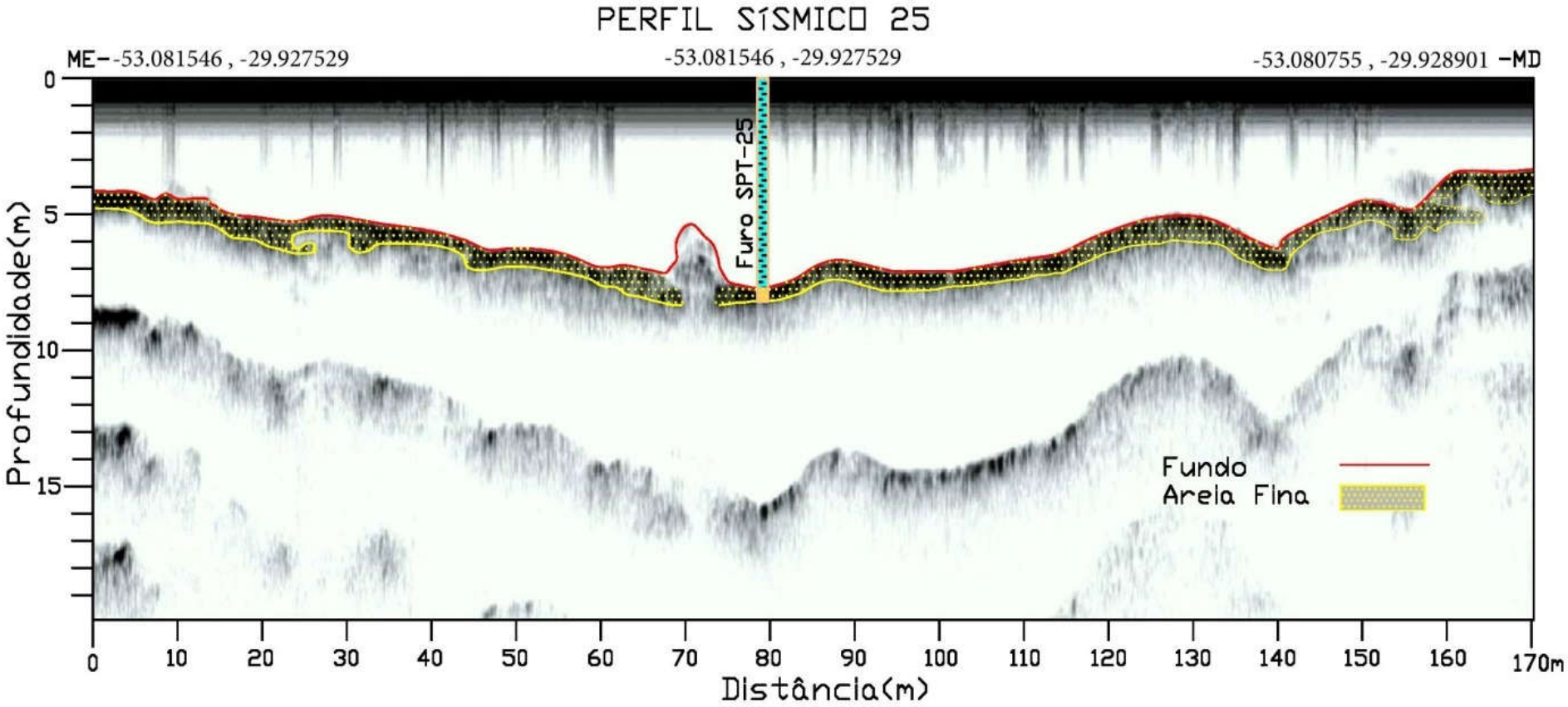


Figura 3.157 – Perfil geológico da Seção de Referência 25, interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.2.1.2 Perfil Geológico da Seção de Referência 24

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 40 cm de espessura de areia média, de cor cinza claro, com 4,5 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 4,9 de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.158.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.159.

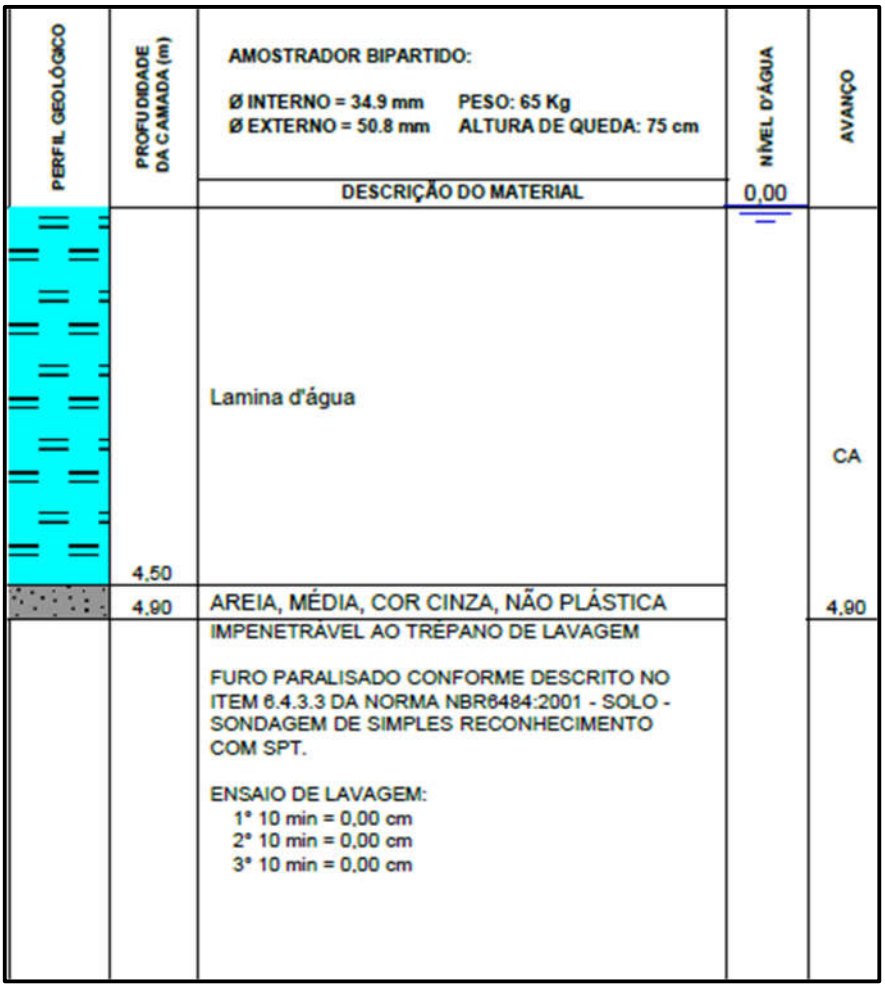


Figura 3.158 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 24.

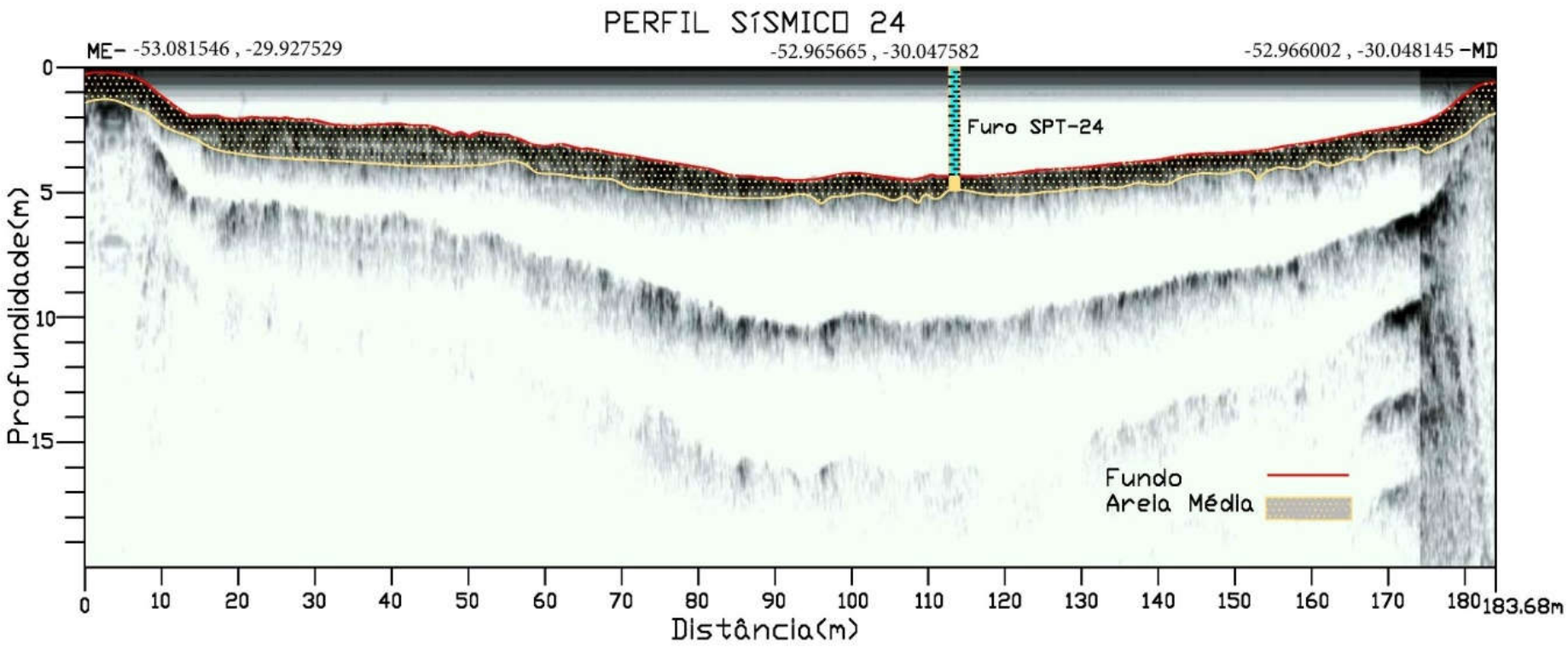


Figura 3.159 – Perfil geológico da Seção de Referência 24, interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.2.2 Condicionantes Antrópicos

Nos últimos 2 séculos a ocupação e o uso dos recursos naturais do rio Jacuí, tanto na sua calha quanto nas suas planícies de inundação, começaram a se intensificar. Desde a extração de madeira e o desenvolvimento da pecuária, que utilizam o espaço, até a agricultura, que utiliza e manuseia diretamente os recursos hídricos, são fatores antrópicos assim que afetaram e afetam diretamente o ciclo hidrológico na bacia hidrográfica.

Partindo da premissa de que o uso direto dos recursos hídricos e modificação da planície de inundação, das áreas de várzea e das áreas alagáveis, com a substituição de áreas de banhado por áreas de lavoura, alterando esta fase do ciclo hidrológico e o tempo de permanência da água na bacia hidrográfica, os fatores mais preponderantes estão associados ao uso e consumo da água, seja nas áreas rurais, na instalação e fixação das áreas urbanas, seja na utilização do rio como hidrovia.

Considerando o exposto, a influência antrópica nas Bacias Hidrográficas do Baixo e Médio Jacuí começa a partir da colonização alemã em meados do século 19,quando a introdução do arroz do sequeiro – isto é, o arroz cultivado em áreas naturalmente alagadas pelas chuvas e de solos que retêm umidade – começou a se desenvolver. Essas ações afetaram e afetam diretamente o ciclo hidrológico, alterando as taxas de infiltração do solo e a velocidade do *run of* (escoamento superficial). Os motivos vão desde a remoção da vegetação, a impermeabilização do solo, até a interferência na rede de drenagem com a retenção da água através de barragens e açudes.

Quanto ao uso direto da calha do rio e suas margens pode-se dizer que essa ação não foi e não é tão preponderante, seja a instalação de residências, vilas, centros urbanos, seja a tomada de água para as áreas da agricultura (Figura 3.160, Figura 3.161 e Figura 3.162), pesca e mineração (Figura 3.163 e Figura 3.164). Nada foi mais impactante na interferência do escoamento da descarga liquida e sólida, na alteração das taxas de transporte de sedimentos e seus ambientes de deposição, do que a instalação de barragens e eclusas.



Figura 3.160 – Imagem obtida na margem esquerda do rio Jacuí, ponto 065, ilustrando tomada d'água existente.



Figura 3.161 – Imagem obtida na margem esquerda do rio Jacuí, ponto 095, ilustrando uma tomada d'água.



Figura 3.162 – Imagem obtida na margem esquerda do rio Jacuí, ponto 123, ilustrando uma tomada d'água.



Figura 3.163 – Imagem obtida na margem esquerda do rio Jacuí, ponto 120, ilustrando as embarcações com dragas e terminal de minério.



Figura 3.164 – Imagem obtida na margem esquerda do rio Jacuí, ponto 120, ilustrando embarcação com draga.

A grande e significativa alteração antrópica sem retorno do rio Jacuí começa a partir da década de 1950, com o início da instalação da Barragem e Eclusa do Fandango. Essa foi a primeira obra do complexo hidroviário e necessária para a construção de uma ponte rodoviária sobre o rio Jacuí, em Cachoeira do Sul. A obra se iniciou em 1952 e foi finalizada em 1958.

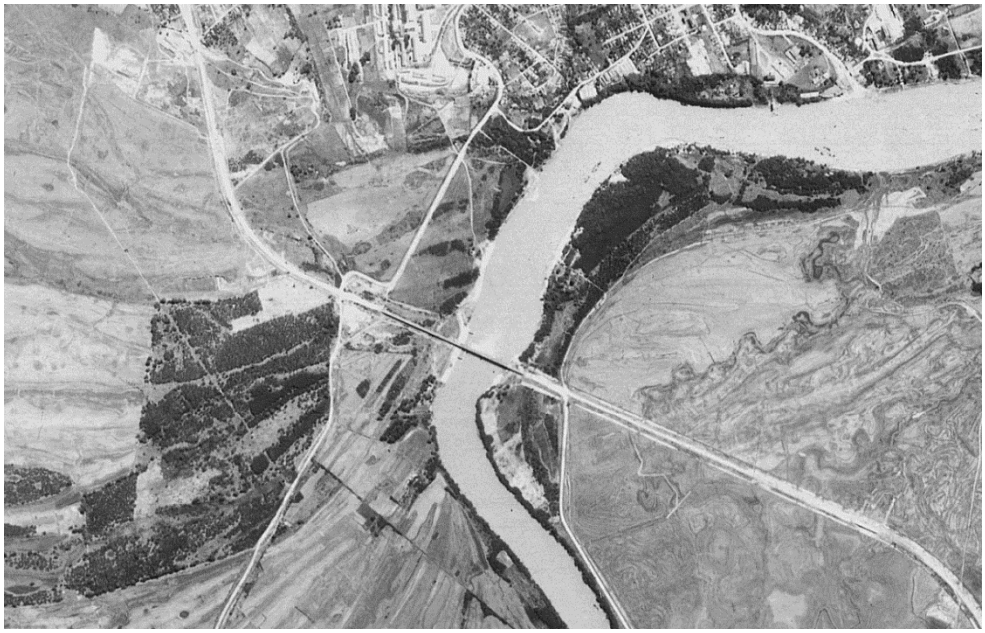


Figura 3.165 – Imagem obtida a partir de aerofoto do Exército Brasileiro, escala 1:60.000, da década de 1960, ilustrando a Barragem e Eclusa do Fandango bem como a ponte sobre o rio Jacuí.

Como visto no relatório anterior (RT3), a alteração do nível de base altera as condições de escoamento ao criar zonas de remanso, transformar fluxo lótico em fluxo lêntico e, principalmente, ao influenciar significativamente nas taxas de transporte e sedimentação, afetando assim na distribuição dos sedimentos e na redução do volume das frações e da granulometria quanto mais próximo se estiver do barramento.

A Barragem e Eclusa de Fandango tem diferença de nível de 4 m, com altitude máxima de represamento de 18 m. Consequentemente, a altitude do nível máximo de água a jusante é de 14 m, considerando o remanso da barragem e Eclusa de Dom Marcos.

3.5.2.3 Subtrecho C 1

O Subtrecho C 1 (Mapa 3.15) se inicia na Barragem e Eclusa do Fandango e termina na Barragem e Eclusa de Dom Marcos. Nesse trecho, de aproximadamente 37 quilômetros de estirão, foram realizadas quatro Seções de Referência (S20, S21, S22 e S23) e catalogados 67 pontos de controle, começando no Ponto 126 e terminando no Ponto 193 (Figura 3.166).

Também pode-se observar as três classes de um rio com canais simples –tendo o canal reto identificado nos Pontos 133, 162 e 193;o canal sinuoso nos pontos 126, 148 e 176; e o canal meandrante entre os pontos 162 e 168 e entre os 176 e 188. Quando associado às cargas sedimentares e declividades, o trecho entre os pontos 176 e 188 pode ser considerado também como um canal anastomosado, porém o trecho é apenas reflexo e influência da zona de remanso da Barragem e Eclusa do Anel de Dom Marcos, a qual inunda os meandros abandonados (Figura 3.166).

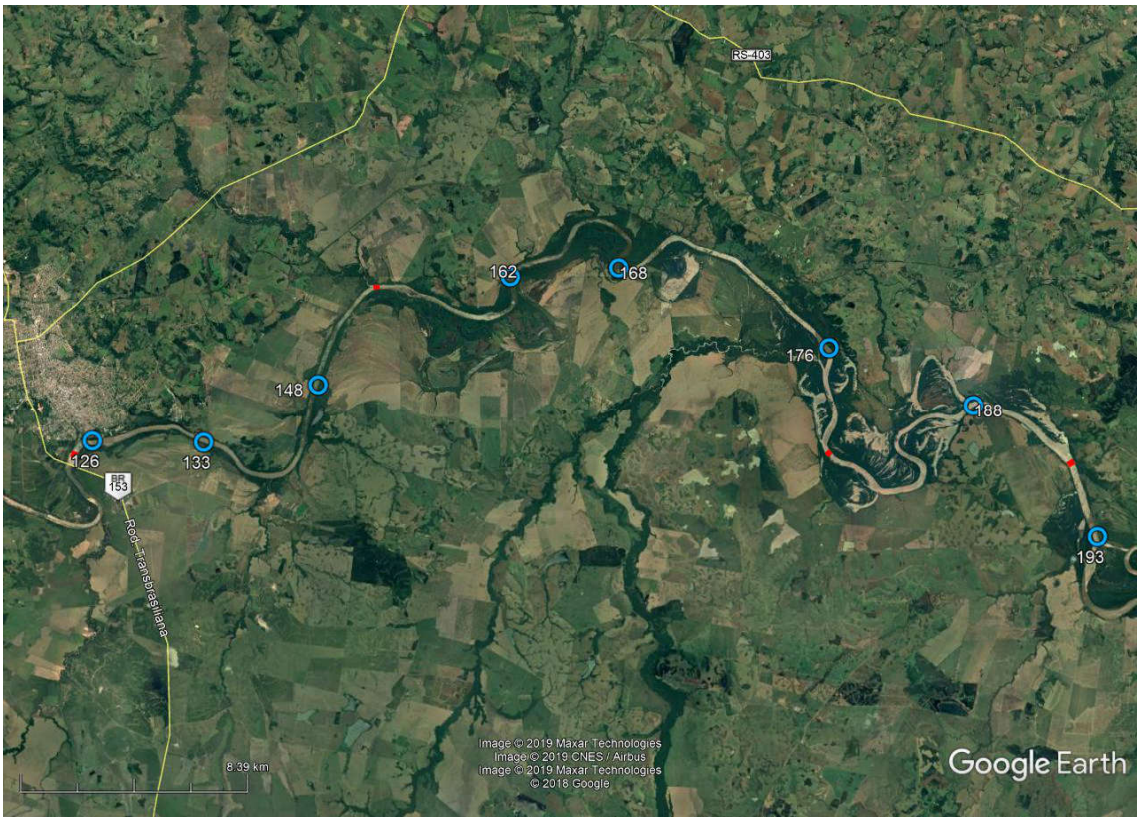


Figura 3.166 – Localização do Subtrecho C 1, que começa no Ponto 126 e termina no Ponto 193. Os demais pontos indicam os tipos de canais existentes neste subtrecho.
Fonte: Google Earth (2019)

A calha menor (o leito do rio) mede entre 120 m e 300 m. A calha maior (planície de inundação) é representada pela cota topográfica de 20 m (primeira linha branca ao lado de ambas as margens) com até 5 quilômetros e está indicada pela seção transversal do ponto 182.

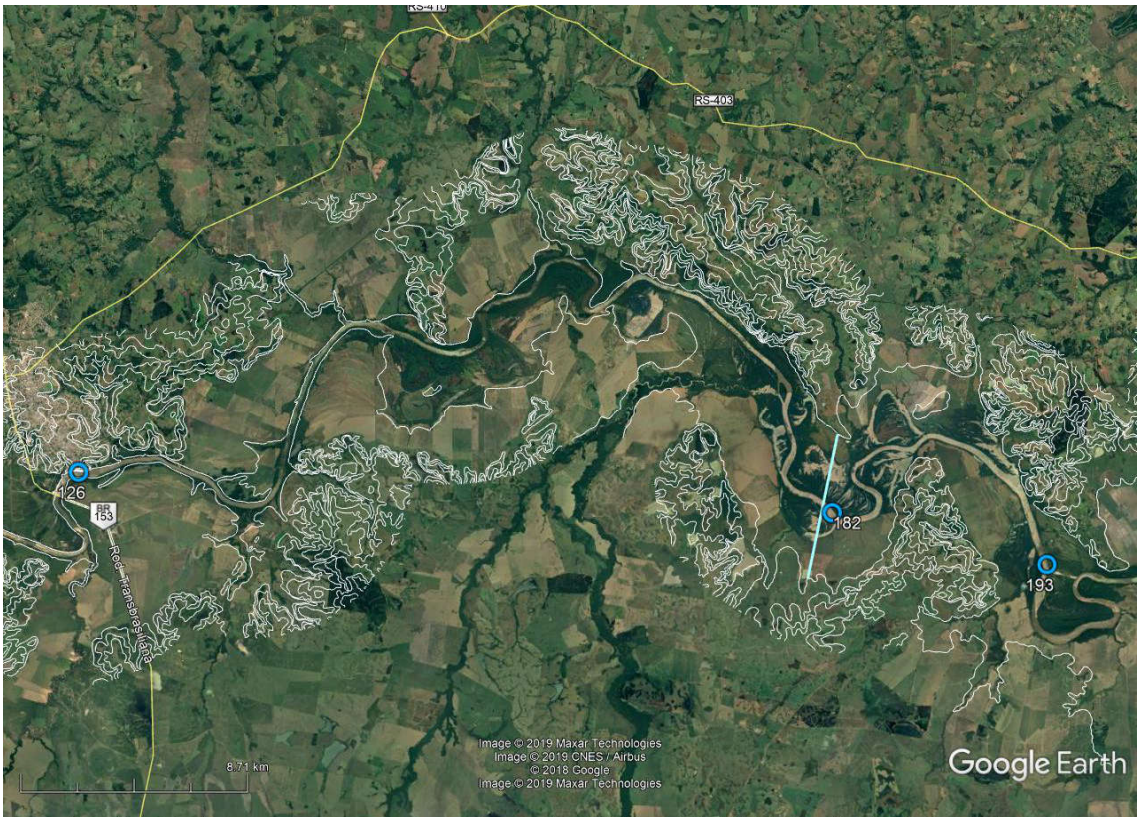


Figura 3.167 – A calha menor (leito do rio) mede entre 120 m e 300 m e a calha maior (planicie de inudação) está representada pela cota topográfica de 20 m (primeira linha branca ao lado de ambas as margens) com até 5 quilometros de largura (ponto 182).
Fonte: Google Earth (2019)

3.5.2.3.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos, Fluviais e Antrópicos

Este Subtrecho tem algumas características distintas do anterior, uma vez que o condicionamento geológico estrutural tem maior abrangência e influência na forma e extensão da calha menor. Isso fica evidente em qualquer imagem aérea ou quando se navega pelo subtrecho, onde as extensões retilíneas são evidenciadas pelo tempo de navegação.

No decorrer do tempo as comunidades e usuários do leito do rio Jacuí foram denominando-o e identificando-o. Sua toponímia está transcrita para o Plano Diretor de Navegação do estado do Rio Grande do Sul (MT-GEIPOT, 1977) através da identificação de locais com cachoeiras, baixios, lajes, passos, entre outros (Figura 3.168). Cabe destacar aqui que esses pontos podem estar um pouco deslocados quando plotados em nossa base cartográfica, uma vez que eles indicam locais, e não pontos fixos, em consequência de sua imprecisão nas figuras de origem.

Os intervalos dos segmentos da calha menor que possuem condicionamento geológico estrutural também podem ser observados por imagem (Figura 3.168). A calha menor é composta pelo intervalo de referência dos pontos de controle, pela distância de cada segmento e pela orientação geográfica dos pontos de controle. Os quadrantes nordeste (NE)

e sudoeste (SE), conforme sentido da navegação, correlacionam estes segmentos com o padrão regional das principais estruturas tectônicas que atuam no sul da América do Sul, desde o Proterozóico até o Quaternário.



Figura 3.168 – Influência geológica e estrutural na forma e extensão da calha menor e toponímia estabelecida, identificando locais de cachoeiras, baixios, lajes, passos, entre outros.
Fonte: Google Earth (2019)

Tabela 3.13 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho C 1.

Intervalo de Referência (Pontos)	Distância (Km)	Azimute (Graus)	Quadrante
130 -134	2,1	115	SE
135 - 136	1,1	135	SE
141 - 150	5,1	020	NE
150 - 155	2,0	040	NE
156 - 159	3,1	115	SE
161 - 162	1,1	005	NE
162 - 163	1,5	070	NE
163 - 164	1,2	020	NE
168 - 170	2,3	050	NE
170 - 172	2,1	115	SE
172 - 176	4,5	130	SE
176 - 178	1,6	165	SE
188 - 189	1,5	115	SE
189 – 191	2,1	130	SE
191 - 193	3,1	160	SE

Estruturas tectônicas também são observadas nas rochas aflorantes nas margens, com maior ocorrência na margem esquerda. Logo nos primeiros pontos essas estruturas já podem ser observadas, onde, na margem esquerda (Ponto 127), aflora um paredão de arenito com aproximadamente 20 m de altura e mais de 500 m de comprimento (Figura 3.169). Nos pontos 130 (Figura 3.170) e 170 (Figura 3.171) também aflora o mesmo arenito na margem esquerda com aparente plano de falha em ambos.



Figura 3.169– Rocha arenitica exposta na margem esquerda, no ponto 127, onde se observa também que a sua exposição está associada ao sistema de falhas e fraturas existente na região.



Figura 3.170 – Rocha arenítica exposta na margem esquerda, no ponto 130, onde se observa também que sua exposição está associada ao sistema de falhas e fraturas existente na região.



Figura 3.171 – Rocha arenitica exposta na margem esquerda, no ponto 170, onde se observa também que sua exposição está associada ao sistema de falhas e fraturas existente na região.

Há litologias no leito do rio, como no trecho anterior, aflorantes e submersas que por vezes geram locais mais profundos (cachoeiras) ou mais rasos (baixios). Como exemplo de rochas aflorantes no leito, se observa outro dique de diabásio emerso no ponto 143, sendo este o de maior exposição emersa observada no levantamento (Figura 3.172, Figura 3.174 e Figura 3.175).

Essas ocorrências de intrusões de rochas diabásicas estão associadas ao sistema de falhas e fraturas regional e geram “degraus” no leito do rio, desníveis naturais que foram praticamente eliminados com as três barragens instaladas neste trecho em estudo do rio Jacuí. Além dos desníveis condicionados pelas estruturas tectônicas existentes em alguns locais, há lajes de rochas e extensos depósitos de seixos, relacionados aos conglomerados da Formação Sanga do Cabral e/ou relacionados a depósitos sedimentares conglomeráticos do Holoceno, observados tanto nos taludes (Figura 3.176) das margens como no leito da calha menor (Figura 3.177).



Figura 3.172 – Dique de diabásio do ponto 143, com plano de caimento para leste observado até mesmo nas imagens aéreas. O mesmo condiciona localmente o sentido do fluxo para as margens erodindo as mesmas nesta forma circular
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 16/08/2013.

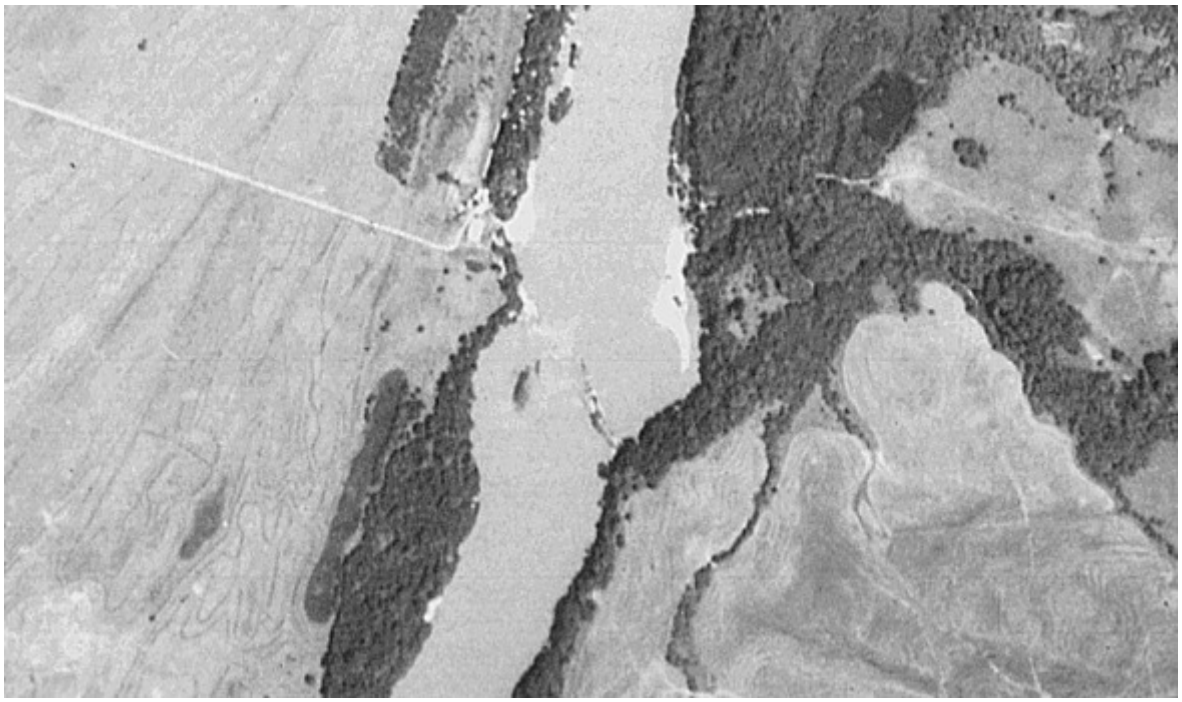


Figura 3.173 – Detalhe da Aerofoto nº 14421 (USAF/CPRM), de 1964, no mesmo local da Figura 3.172, evidenciando o processo natural de erosão das margens condicionada pelo dique de diabásio.



Figura 3.174 – Dique de diabásio do ponto 143, com plano de caimento para leste e faturamento intenso noroeste-sudeste.



Figura 3.175 – Dique de diabásio do ponto 143, com orientação N-S, mergulho de 60º para leste (350º/60) e intenso faturamento noroeste-sudeste.

Observa-se ainda na imagem da Figura 3.177 o alargamento das margens que têm largura de 180 m antes da barra em pontal e de 290 m na seção que a corta. Esta forma mais arredondada das margens e alargamento das mesmas, como ocorre logo no início do trecho (Figura 3.141), pode estar relacionada a um desnível e/ou a outra estrutura geológica, tal como um contato brusco entre litologias distintas.



Figura 3.176 – Conglomerado ou depósito conglomerático que aflora na margem direita, ponto 158.



Figura 3.177 – Depósito de seixos ou laje de rocha conglomerática que ocorre no ponto 159.
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 08/06/2012.

Além das exposições de rocha nas margens e no leito, as barras em pontal são constantes neste Subtrecho, tanto submersas(Figura 3.178) quanto emersas (Figura 3.179).



Figura 3.178 – Barra em pontal que aflora na margem direita, ponto 154.



Figura 3.179 – Barras em pontal que ocorrem nos pontos 154 (submersa), 156, 159 e 161 (emersas).
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 08/06/2012.

Feições erosivas foram observadas em todos os tipos de canais, tanto em meandrantes quanto em canais retilíneos. Essas feições ocorrem nas margens erosivas, nas margens deposicionais e também nas margens sinuosas ou retilíneas. Os fatores naturais que ocasionam os processos erosionais nas distintas margens possuem algumas características diferentes, como veremos a seguir.

Analisando a mesma imagem da Figura 3.179 e a processando com os dados levantados em campo, pode-se observar que o ponto 154 (Figura 3.180) tem barra em pontal na margem direita (margem deposicional) e processo erosivo na margem esquerda (margem erosiva). Isso se deve, em parte, ao fato de que na margem esquerda está a foz do Arroio Botucaraí (Figura 3.180),a qual dissipa parte da energia do processo erosivo com sua vazão. A soma das duas vazões, do rio Jacuí acrescida com a do Arroio Botucaraí, resulta em uma forçante direcionada para o ponto 156, gerando assim a margem erosiva na margem esquerda (Figura 3.181) e formando uma barra em pontal na margem direita (Figura 3.182) – barra está com sedimentos oriundos do Arroio Botucaraí somados aos do rio Jacuí.

Essa barra em pontal do rio Jacuí, ponto 156, entretanto, tem influência e está condicionada pelo anteparo do depósito conglomerático, o qual se inicia no ponto 156 e se estende até o ponto 159. São nesses pontos em que também ocorre depósito de areia na margem esquerda, margem deposicional, porém com feição erosiva na margem esquerda condicionada pelo depósito de seixos e/ou pelo depósito conglomerático, em conjunto com a deposição de areia e formação da barra em pontal (ponto 159).

A imagem da Figura 3.179 data 08/06/2012 (Fonte: Google Earth 2019), em um momento de nível mais baixo do rio Jacuí do que estava quando foi realizado o levantamento neste Subtrecho, em 22/08/2019. Já a imagem da Figura 3.183 é da data de 08/11/2018 (Fonte: Google Earth 2019), quando o nível da água estava semelhante ao do dia do levantamento.

Ainda se tratando dos processos erosivos, outro ponto que merece destaque nesse Subtrecho é o ponto 139, que fica na primeira curvatura à esquerda, entre a Cachoeira das Alminhas e a Cachoeira das Almas, e tem em sua margem direita, margem erosiva, na foz do Arroio São Nicolau (Figura 3.184). Neste ponto, na margem deposicional, margem esquerda, é visualizado o processo erosivo (Figura 3.185).



Figura 3.180 – Foz do Arroio Botucaraí na margem esquerda, ponto 154.



Figura 3.181 – Margem esquerda, margem erosiva, no ponto 156.



Figura 3.182 – Barra em pontal na margem direita, margem deposicional, ponto 156.



Figura 3.183 – Barras em pontal que ocorrem nos pontos 154 (emersa), 156, 159 e 161 (submersas) não são visualizadas nesta imagem uma vez que o nível do rio está mais alto.
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 08/06/2012.



Figura 3.184 – Margem deposicional, margem esquerda, não aparenta ter uma barra em pontal bem desenvolvida por estar com processo erosivo (Figura 3.185).Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 08/06/2012.

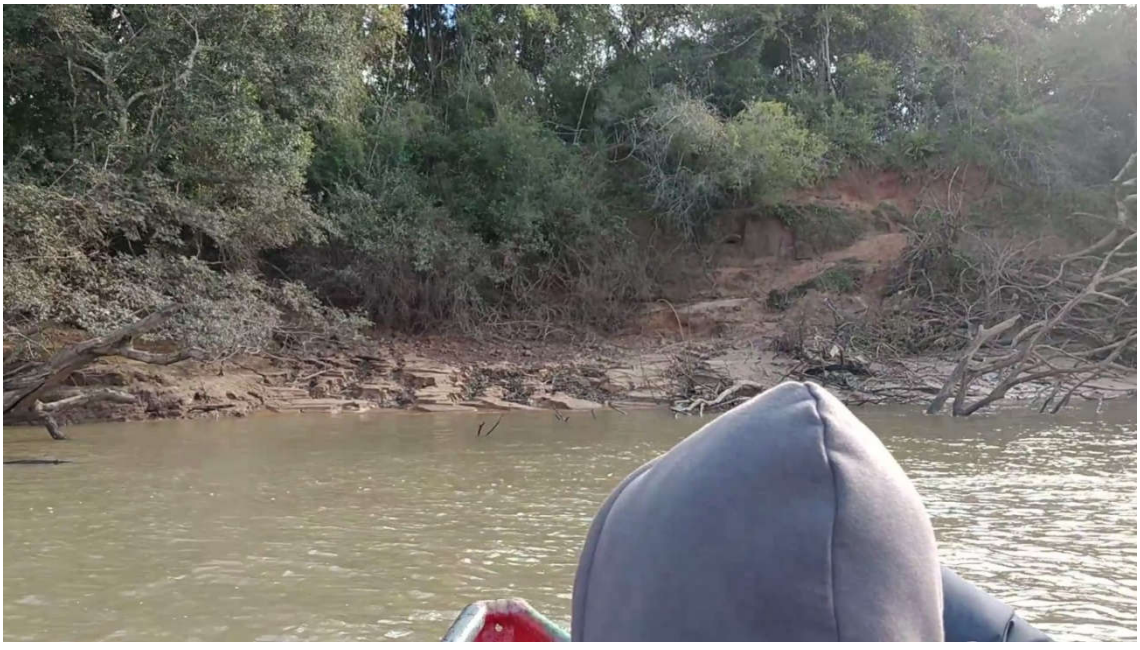


Figura 3.185 – Margem esquerda, margem deposicional, com processo erosivo ocasionado pela foz do Arroio São Nicolau, ponto 139.

Finalizando a caracterização deste Subtrecho, no que se refere aos processos de deposição e erosão – típicos de sistemas fluviais meandrantes –, está o segmento do ponto 168. Esse ponto tem raio de curvatura de 300º, é identificado como ponto PK – 199 no Plano

Diretor da Hidrovia (MT - GEIPOT, 1977) e está denominado no plano como a Volta da Comadre (Figura 3.186)

Este meandro é uma feição clássica de sistema de barra em pontal evoluindo para meandro abandonado, uma vez que o ângulo interno de 30 graus permite a aproximação entre os canais de montante e jusante. Essa aproximação leva ao rompimento da barra e cria um novo canal, típico da evolução deste tipo de sistema fluvial. Porém, a partir da instalação da barragem de Dom Marcos, esse sistema foi alterado com a estabilização da declividade, que comentaremos logo a seguir.

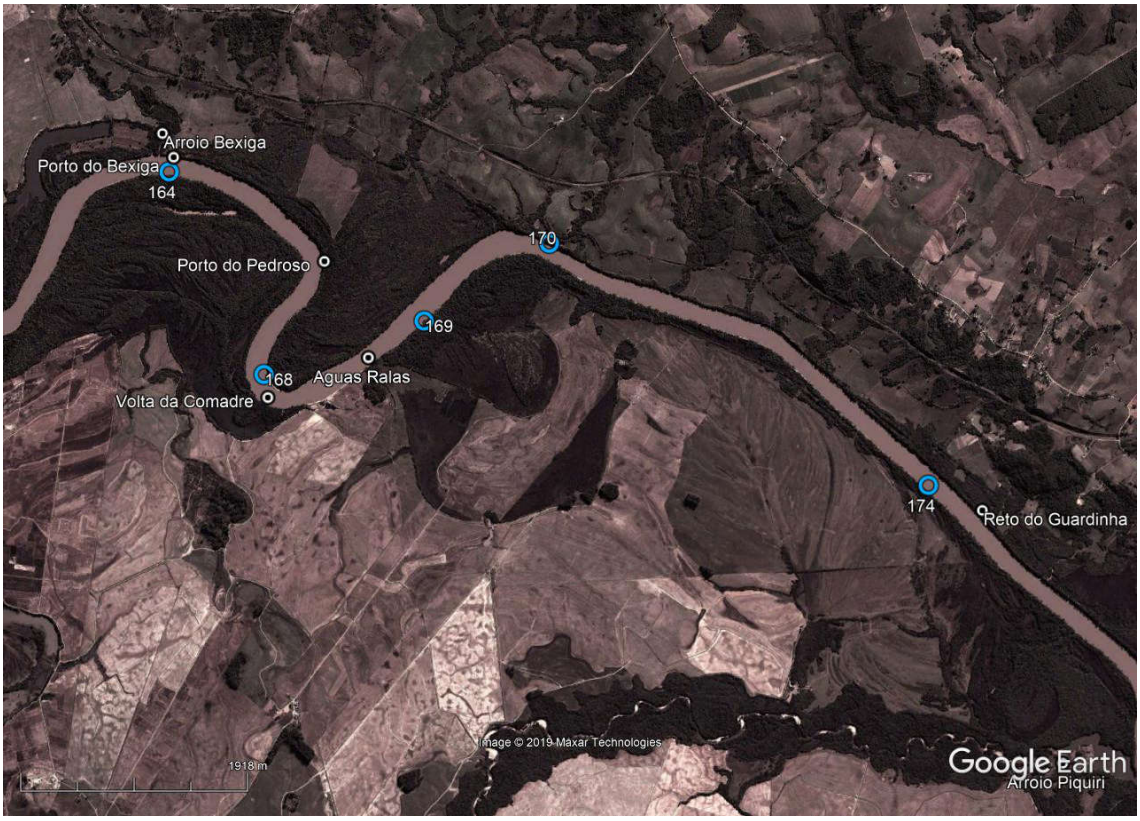


Figura 3.186 – Barra em pontal e margem erosional que ocorre no ponto 168.
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 08/06/2012.

Observando a mesma imagem, agora com uma aproximação para 250 m de altura, observa-se claramente a barra em pontal existente, mas submersa, mesmo que a imagem seja de um nível d'água menor do que no levantamento de campo. Além disso, observa-se também a extensão da erosão, na margem erosiva, com aproximadamente 600 m de comprimento (Figura 3.187 até a Figura 3.191). Melhor ainda, para entender o sistema fluvial meandrante deste Subtrecho e para visualizar a interferência antrópica com a instalação da barragem de Dom Marcos, é comparar as imagens da Figura 3.186 e Figura 3.187 (ano de 2018) com a imagem da Figura 3.188 (do ano de 1964).



Figura 3.187 – Detalhe da imagem anterior, onde se observa barra em pontal e margem erosiva que ocorre no ponto 168.
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 08/06/2012.



Figura 3.188 – Detalhe da Aerofoto nº 14418, de 1964, ainda sem a construção da Barragem de Dom Marcos, onde se observa claramente a barra em pontal na margem deposicional e duas barras arenosas vegetadas na margem direita, margem erosional. A primeira, situada a oeste da barra em pontal permaneceu e fixou a vegetação existente na margem; enquanto a segunda, situada a leste da barra em pontal, foi totalmente erodida quando comparada a Figura 3.187. Isso ocorreu pois não havia vegetação na margem direita atrás da barra, assim como na barra anterior, devido ao uso do solo.



Figura 3.189 – Margem direita, margem erosiva, com processo erosivo acentuado e ausência total de vegetação ciliar em toda extensão de 600 m, a jusante do Ponto 168.



Figura 3.190 – Detalhe da margem direita, margem erosiva, com processo erosivo acentuado e ausência total de vegetação ciliar em toda extensão de 600 m, a jusante do Ponto 168. O detalhe do círculo amarelo é um processo erosional ocasionado pela drenagem da lavoura existente na margem desde a década de 1960.
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 08/11/2018.



Figura 3.191 – Vista do rio para o canal originado pelo escoamento superficial do sistema de drenagem da lavoura existente na margem desde a década de 1960, detalhando com maior nitidez a vista superior do que na imagem anterior.

No que se refere à exposição das margens, observou-se no dia do levantamento que, a partir do ponto 174, denominado Reto do Guardinha (Figura 3.186), as margens aparentemente ficam mais submersas devido à influência da zona de remanso da Barragem e Eclusa de Dom Marcos (Figura 3.192, Figura 3.193 e Figura 3.194). Além dessa interferência antrópica, extremamente significativa e representativa na fisiologia da paisagem deste Subtrecho, há a toponímia exposta na Figura 3.195 e Figura 3.196.



Figura 3.192 – Eclusa de Dom Marcos ao fundo.



Figura 3.193 – Ponto 193, margem esquerda, inicia o canal artificial da Eclusa de Dom Marcos.

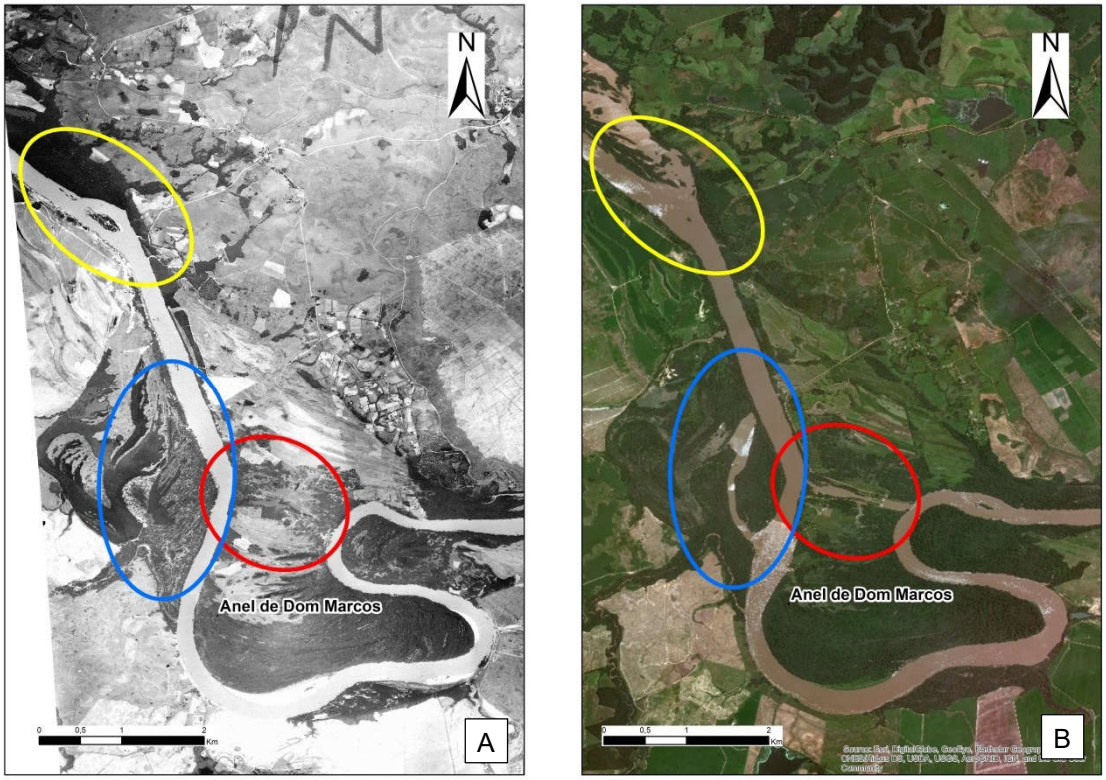


Figura 3.194 – Imagem (A) obtida a partir de aerofoto do Exército Brasileiro, escala 1:60.000, da década de 1960, ilustra as condições naturais antes da intervenção antrópica, e imagem Esri atual (B). Observam-se em ambas as imagens a elipse azul que indica o local do canal da ensecadeira enquanto a elipse vermelha indica o canal aberto para navegação. Já a elipse amarela destaca a influência da elevação do nível de base na inundação de áreas marginais.

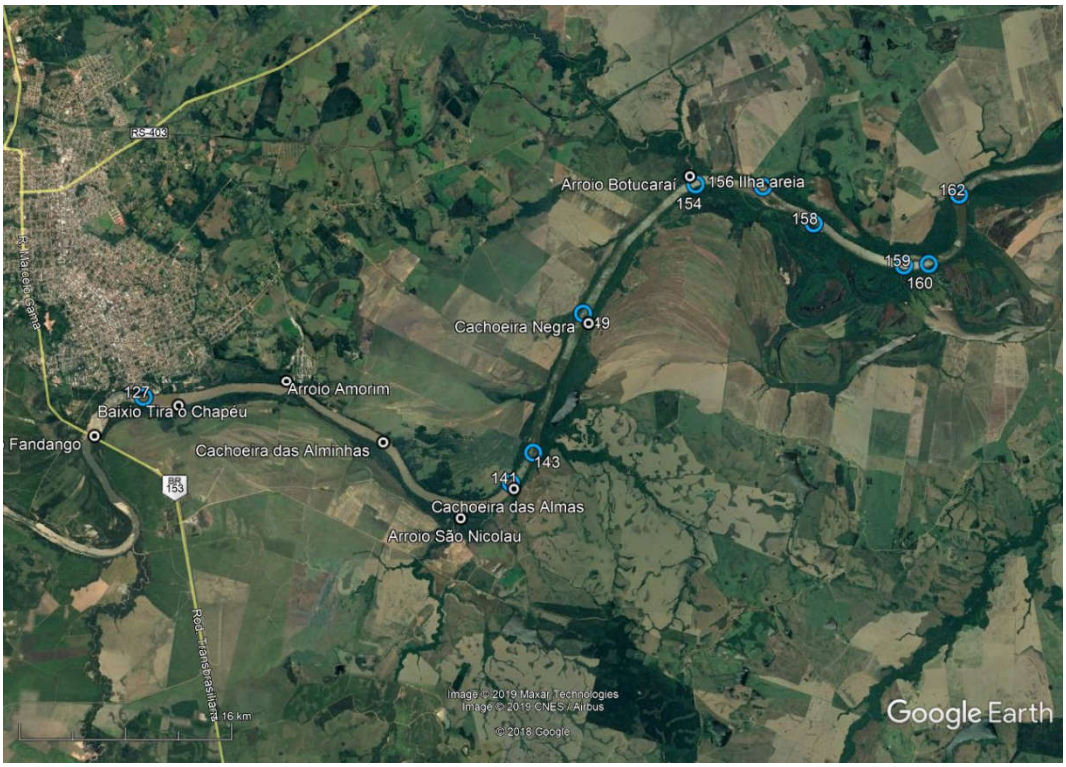


Figura 3.195 – Toponímia popular relacionada aos pontos de levantamento de campo e as estruturas geológicas existentes no Subtrecho C 1.
Fonte: Google Earth (2019)



Figura 3.196 – Toponímia popular relacionada aos pontos de levantamento de campo e as estruturas geológicas existentes no Subtrecho C 1.
Fonte: Google Earth (2019)

3.5.2.3.1.1 Perfil geológico da Seção de Referência 23

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 40 centímetros de espessura de areia média, de cor cinza claro, com 4,7 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 5,20 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.197.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico, foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.197 e Figura 3.198.

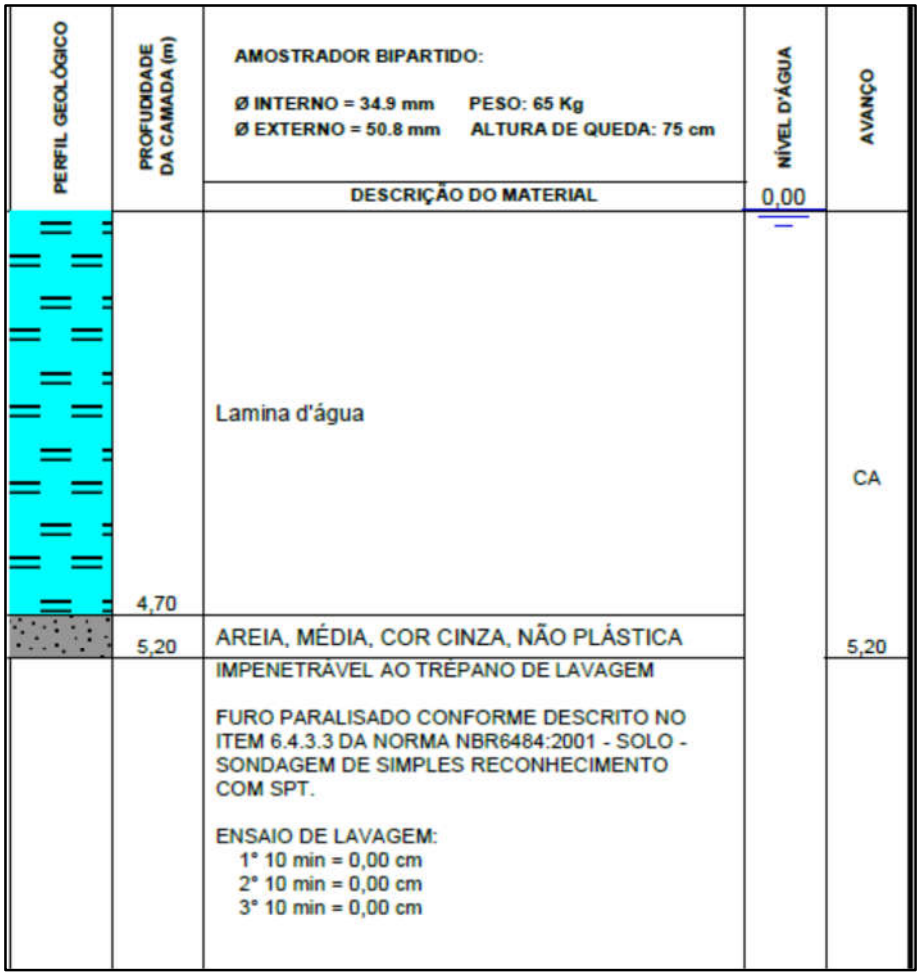


Figura 3.197 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 23.

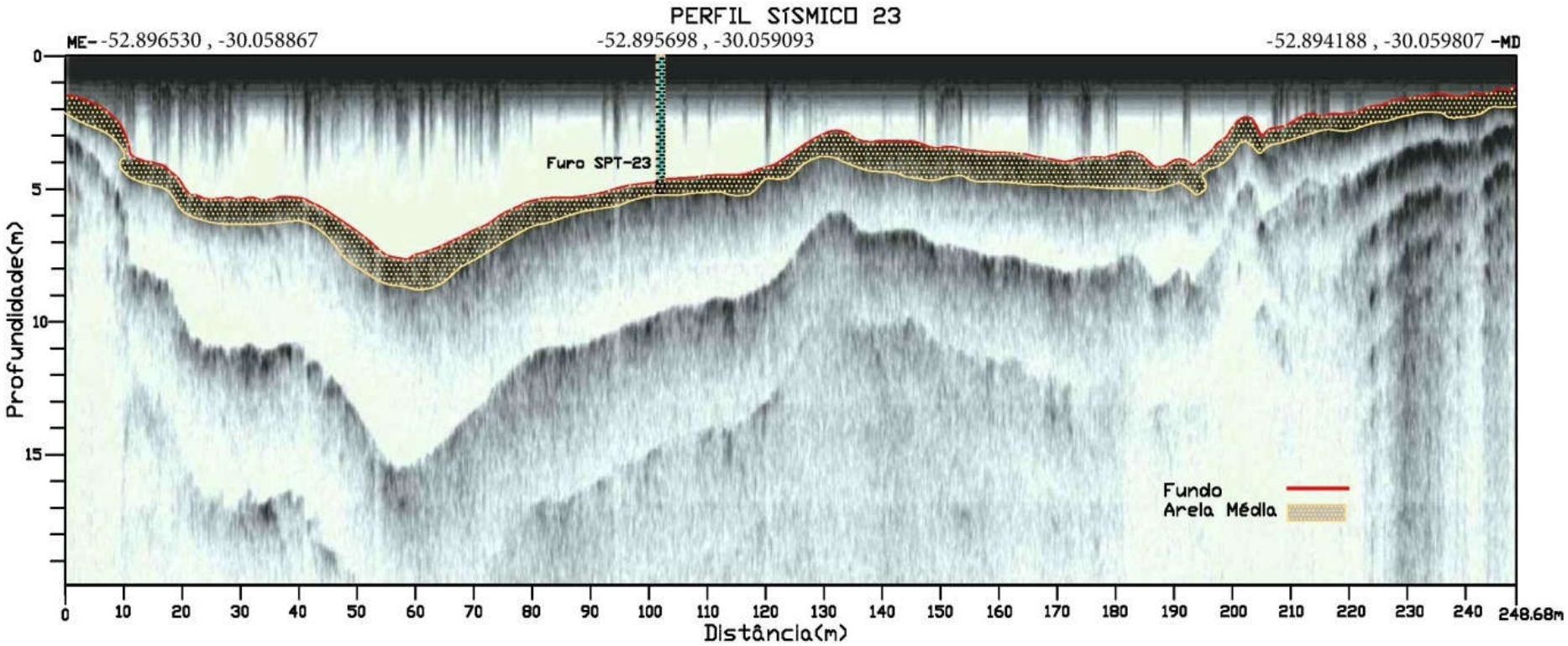


Figura 3.198 – Perfil geológico da Seção de Referência 23 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.3.1.2 Perfil geológico da Seção de Referência 22

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 20 cm de espessura de areia média, de cor cinza claro, com 8,9 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 9,10 m de profundidade como pode ser visto na Figura 3.199. A partir desta sondagem em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.199 e na Figura 3.200.

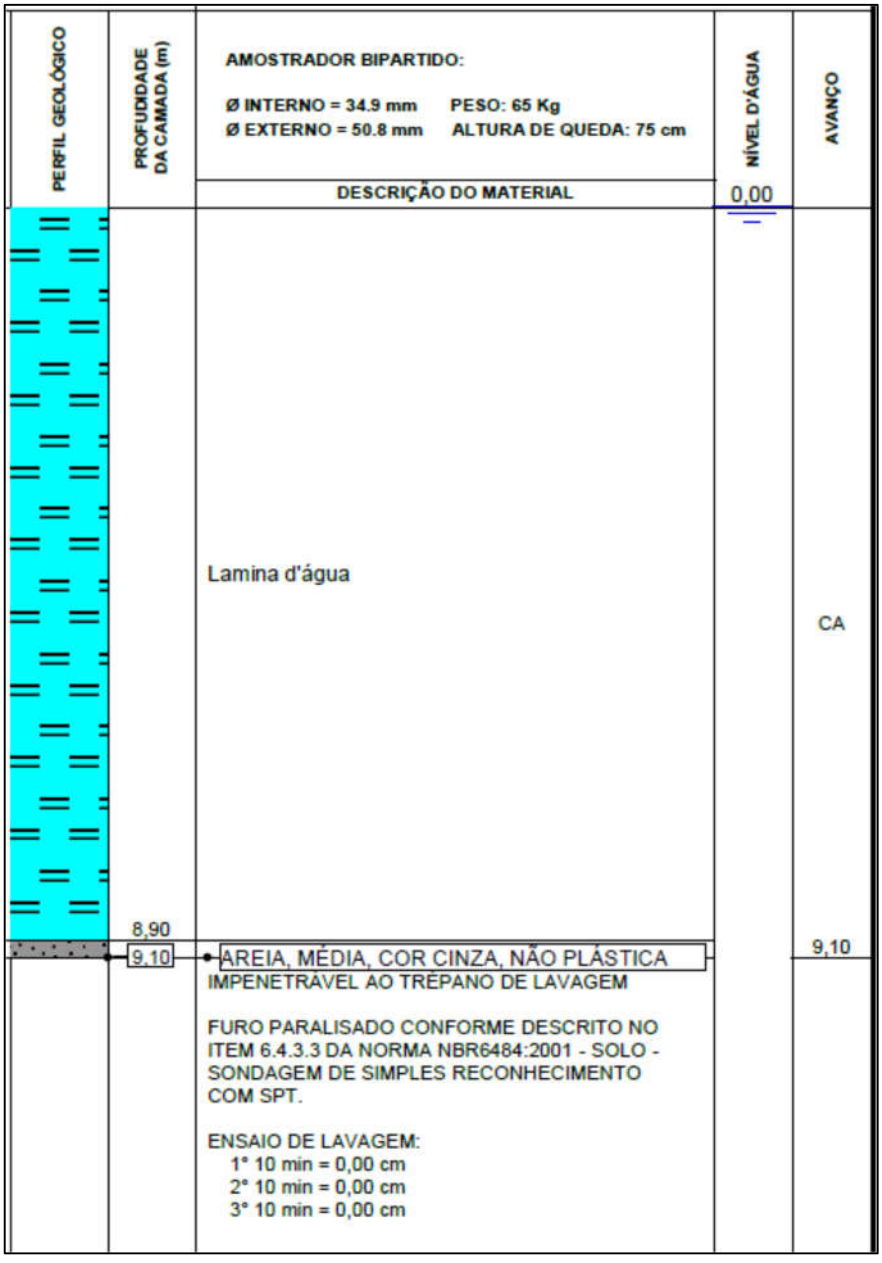


Figura 3.199 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 22.

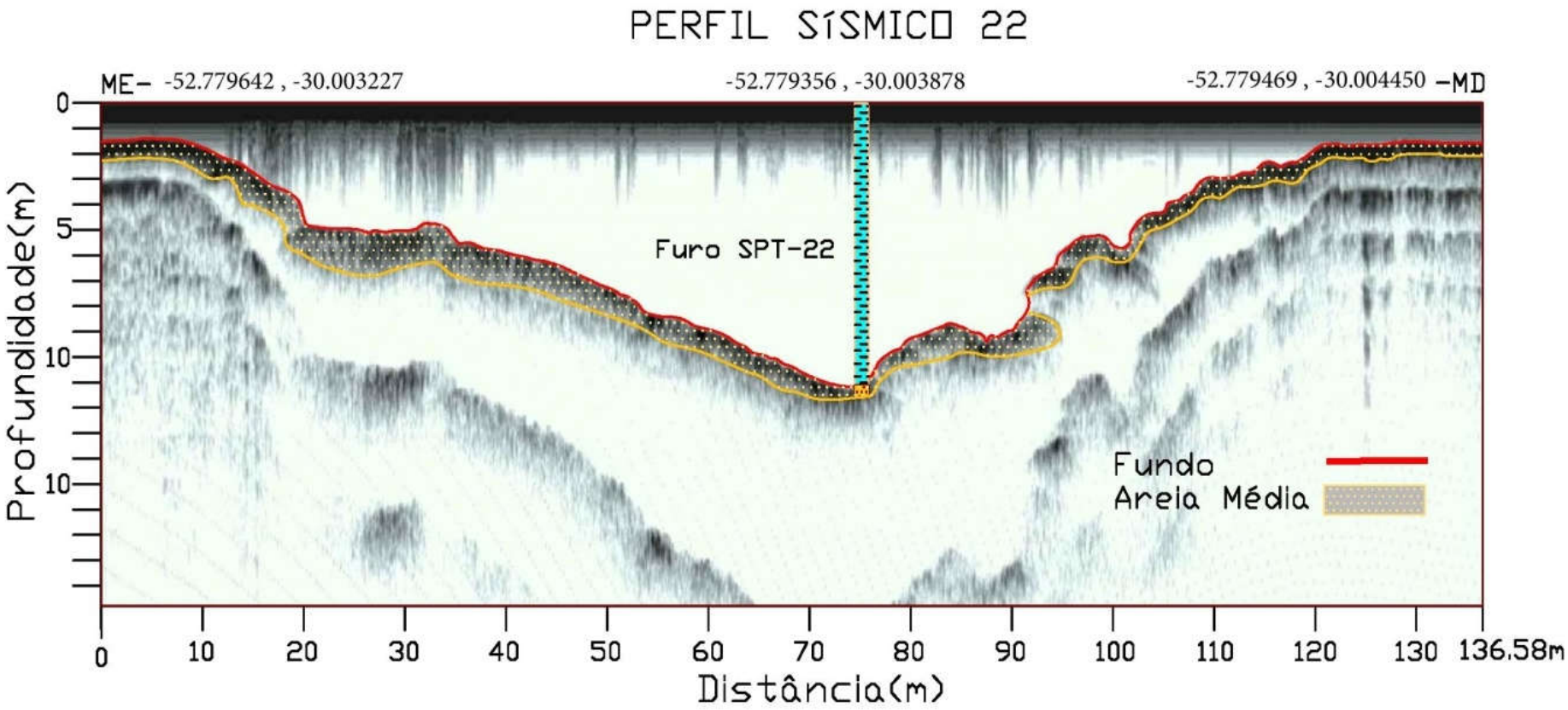


Figura 3.200 – Perfil geológico da Seção de Referência 22 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.3.1.3 Perfil geológico da Seção de Referência 21

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 5 cm de espessura de areia média, de cor cinza claro com 7,5 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 7,55 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.201.

A partir dessa sondagem em conjunto com o perfil sísmico, foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.201 e na Figura 3.202.

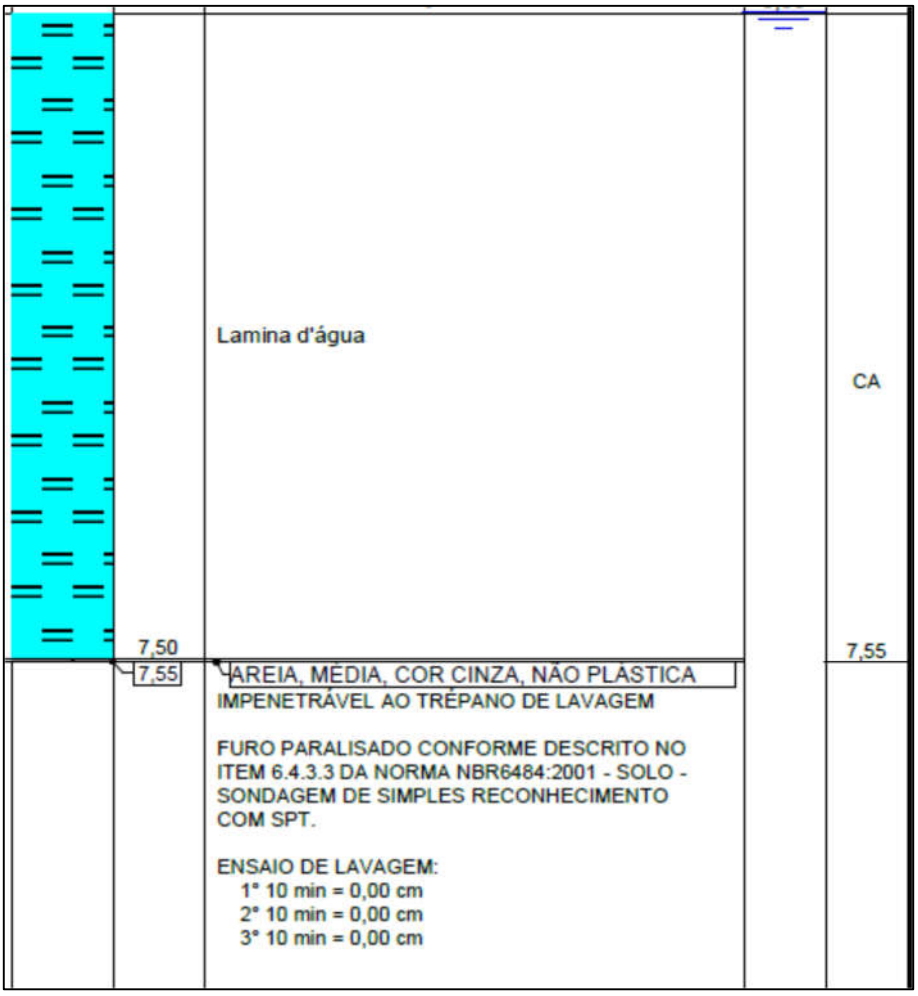


Figura 3.201 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 21.

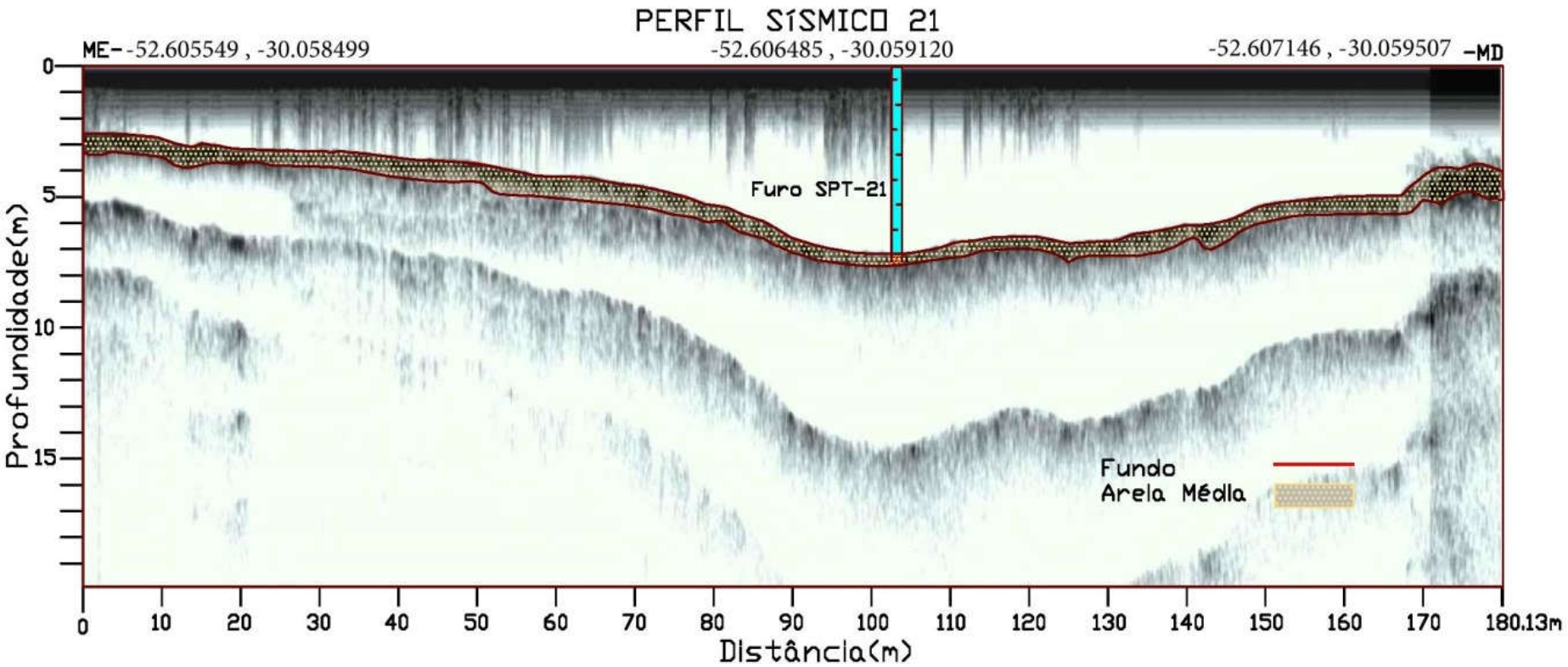


Figura 3.202 – Perfil geológico da Seção de Referência 21 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.3.1.4 Perfil geológico da Seção de Referência 20

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 50 cm de espessura de areia média, de cor cinza claro com 11,20 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 11,50 m, de profundidade como pode ser visto na Figura 3.203.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico, foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.203 e na Figura 3.204.

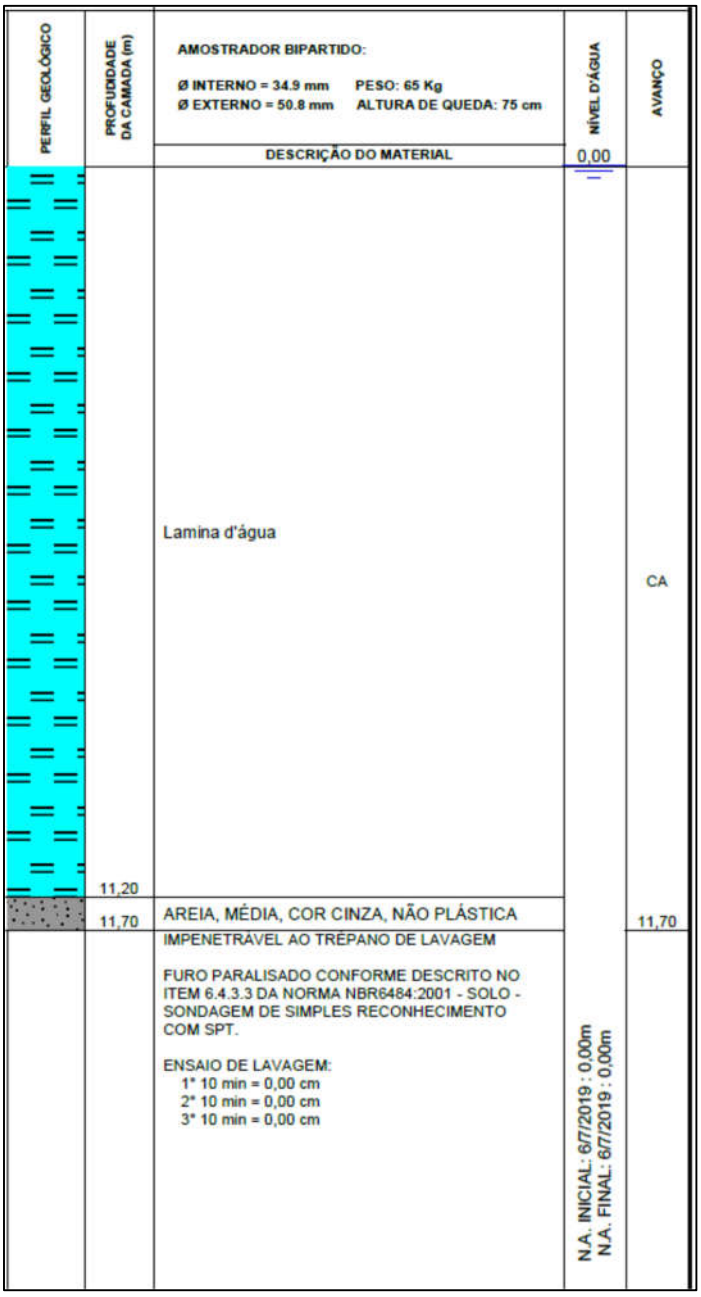


Figura 3.203 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 20.

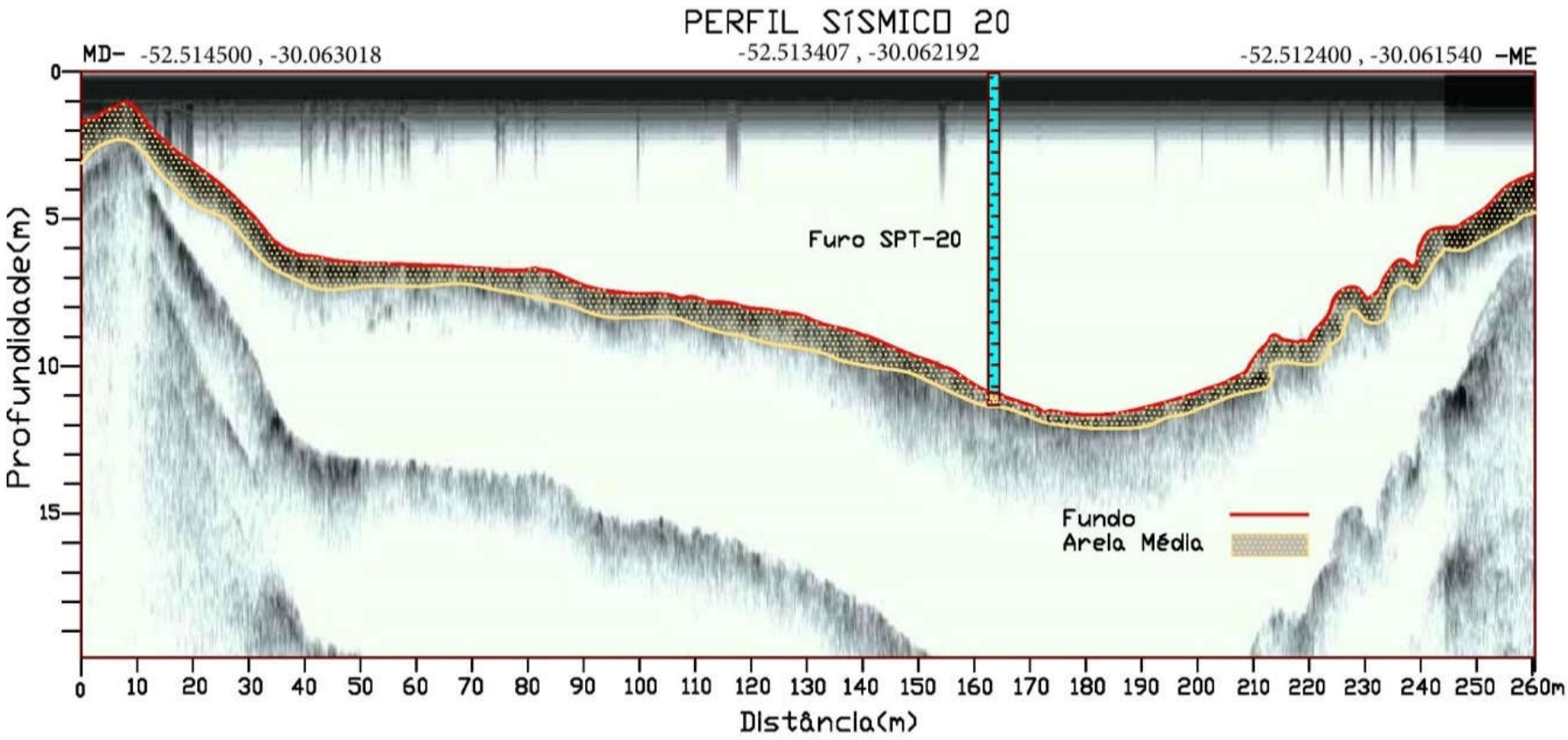


Figura 3.204 – Perfil geológico da Seção de Referência 20, interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4 Subtrecho B

O Subtrecho B (Mapa 3.15) inicia na Barragem e Eclusa de Dom Marcos e termina na Barragem e Eclusa de Amarópolis. Neste trecho, de aproximadamente 78 km de estirão, foram realizadas 9 Seções de Referência, as seções de 11 a 19, e catalogados 72 pontos de controle, iniciando no Ponto 194 e terminando no Ponto 266 (Figura 3.205).

Também se observa as 3 classes de um rio com canais simples, sendo canal reto e canal sinuoso entre os Pontos 194 e 244, e canal meandrante entre os pontos 244 e 266. Quando associado às cargas sedimentares e declividades, o canal meandrante pode ser considerado também como um canal anastomosado, porém ele é apenas reflexo e influência da zona de remanso da Barragem e Eclusa de Amarópolis que inunda os meandros abandonados (Figura 3.205).

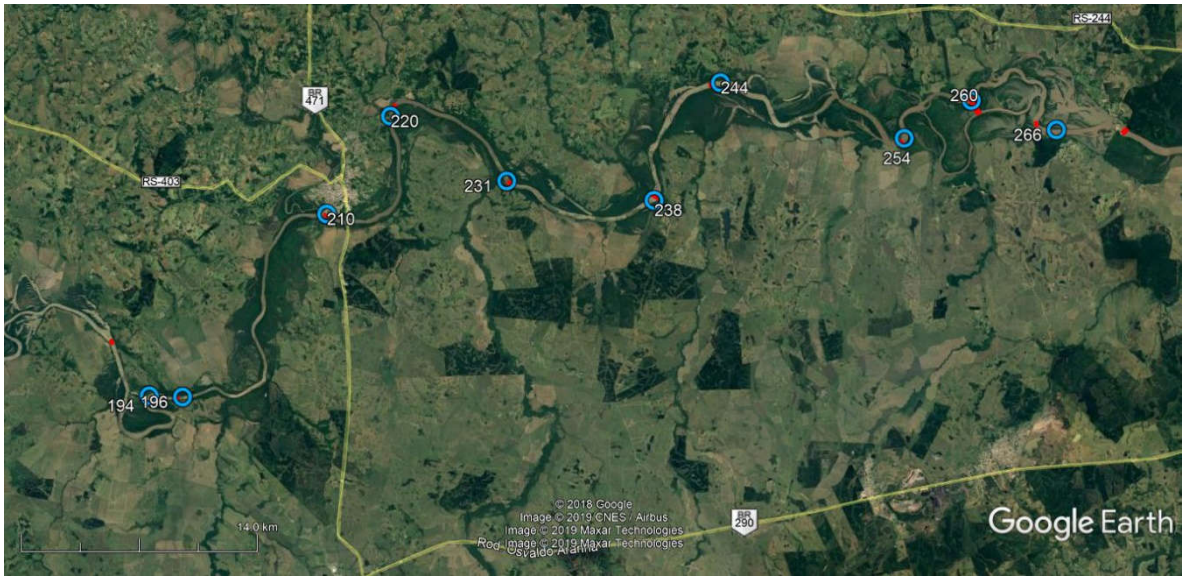


Figura 3.205 – Localização do Subtrecho B, que se inicia no Ponto 194 e termina no Ponto 266.
Fonte: Google Earth (2019).

A calha menor (o leito do rio) apresenta entre 100 m e 900 m. A calha maior (planície de inundação) não pode mais ser representada pela cota topográfica de 20 m, pois varia entre as cotas topográficas de 15 m a 20 m aproximadamente. A cota topográfica da planície de inundação tem de ter essa variação uma vez que temos a declividade natural do rio Jacuí, bem como variações na topografia, tanto em cota quanto em largura da planície de inundação. Esses dados serão apresentados junto com o Modelo Hidrogeológico.

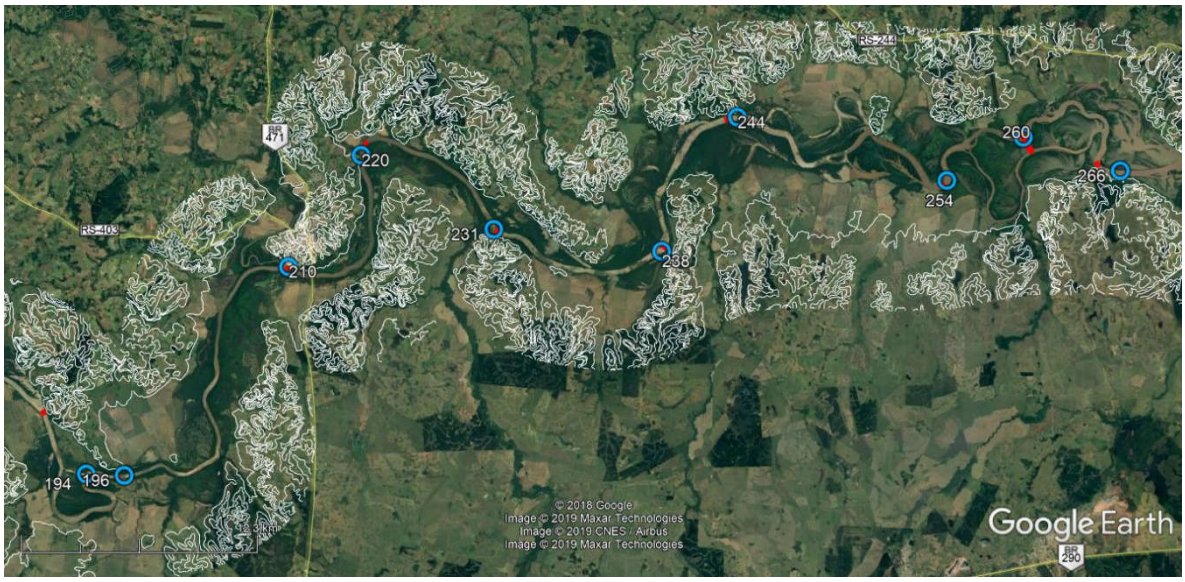


Figura 3.206 –A calha menor (o leito do rio) entre 100 m e 900 m
Fonte: Google Earth (2019).

3.5.2.4.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos, Fluviais e Antrópicos

Este Subtrecho tem algumas características semelhantes ao anterior, uma vez que seu condicionamento geológico estrutural tem maior abrangência e influência na forma e extensão da calha menor. Isso fica evidente seja por meio de qualquer imagem aérea, seja navegando pelo Subtrecho, onde as extensões retilíneas são evidenciadas pelo tempo de navegação.

No decorrer do tempo, as comunidades e os usuários foram denominando e identificando o leito do rio Jacuí. Sua toponímia está transcrita para o Plano Diretor de Navegação do estado do Rio Grande do Sul (MT - GEIPOT, 1977) através da identificação de cachoeiras, baixios, lajes, passos, entre outros (Figura 3.207 e Figura 3.208). Cabe destacar que esses pontos podem estar um pouco deslocados quando plotados em nossa base cartográfica, pois indicam locais e não pontos fixos em razão da imprecisão deles nas figuras de origem.

As estruturas tectônicas também são observadas nas rochas aflorantes nas margens, com maior ocorrência na margem esquerda. Isso não é observado com tanta evidência como nos dois Subtrechos anteriores, mas está presente ao longo deles como fica evidente no alinhamento e na extensão de segmentos retilíneos orientados. Na Figura 3.207 podem ser observados os pontos de início dos segmentos da calha menor que possuem condicionamento geológico estrutural. A calha é composta pelos pontos de controle, pela distância de cada segmento e pela orientação geográfica deles. Os quadrantes nordeste (NE) e sudoeste (SO), conforme o sentido da navegação, correlacionam esses segmentos com o

padrão regional das principais estruturas tectônicas que atuam no sul da América do Sul, desde o Proterozóico até o Quaternário.



Figura 3.207 – Influência geológica e estrutural na forma e extensão da calha menor, e toponímia estabelecida identificando principalmente locais de baixios, entre outros.
Fonte: Google Earth (2019)

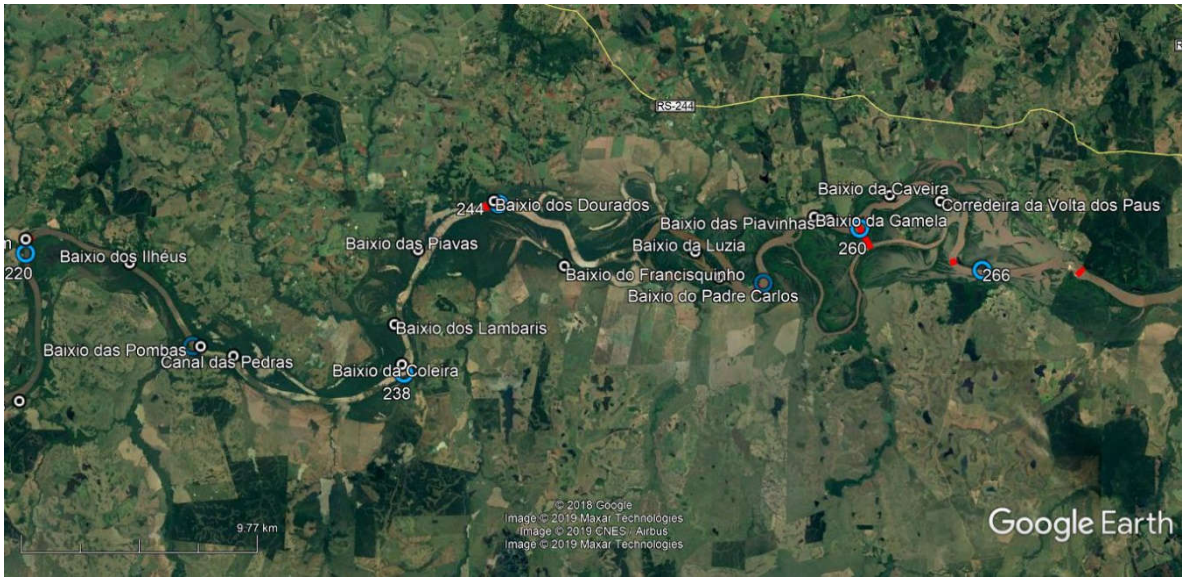


Figura 3.208 – Influência geológica e estrutural na forma e extensão da calha menor, e toponímia estabelecida identificando principalmente locais de baixios, corredeiras e passos, entre outros.
Fonte: Google Earth (2019)

É interessante destacar dois segmentos que estão orientados no quadrante NO (pontos 202 e 239),Figura 3.209, com azimute de 340º do sentido do fluxo, inverso ao fluxo dos pontos 221 e 227, mas com a mesma orientação, NO-SE. A relação desses segmentos com o controle estrutural associado à toponímia popular – que é onde se observa na Figura 3.209 a existência de 9 “baixios” –, demonstra o porquê da instalação do sistema de barramentos e eclusas para a navegação de embarcações com calado de 2,5 m.

Tabela 3.14 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho B.

Intervalo de Referência (Pontos)	Distância (Km)	Azimute (Graus)	Quadrante
196	1,9	070	NE
199	1,7	060	NE
202	2,4	340	NO
204	1,3	035	NE
205	3,1	004	N
207	1,9	030	NE
216	2,9	000	N
221	3,5	115	SE
227	3,0	150	SE
239	2,1	340	NO
240	4,1	030	NE

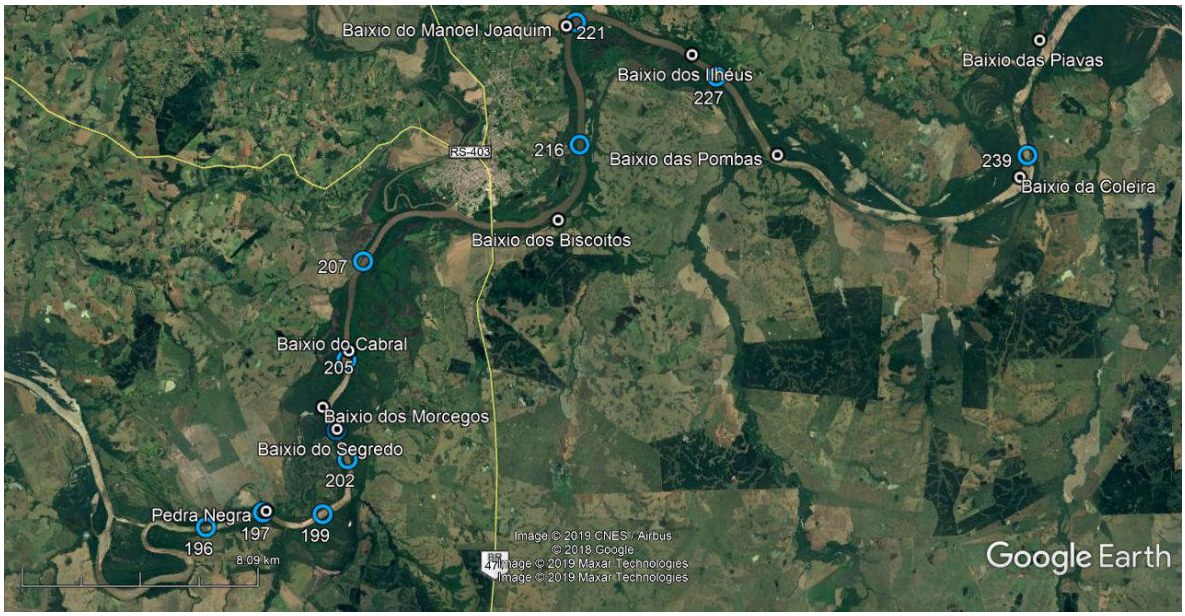


Figura 3.209– Segmentos da calha menor com controle estrutural estão indicados na Tabela 3.14 associados à toponímia popular na localização de 9 “baixios”.
Fonte: Google Earth (2019)

Há litologias no leito do rio, como no trecho anterior, aflorantes e submersas, as quais, por vezes, geram locais mais profundos ou mais rasos (baixios). Os pontos com rochas aflorantes nas margens e no leito podem ser observados na Figura 3.210, e suas descrições encontram-se nas legendas da Figura 3.211 até a Figura 3.222. O condicionamento geológico estrutural deste Subtrecho é o mesmo dos dois anteriores, que por sua vez são distintos do Subtrecho A, que é o Baixo Jacuí, como veremos mais adiante.

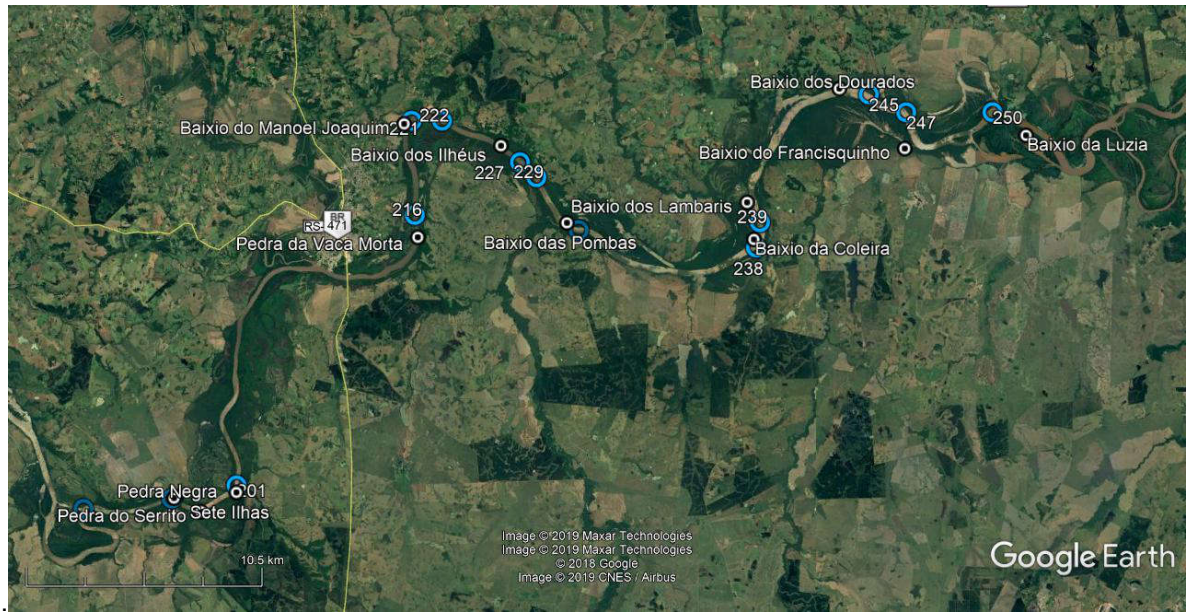


Figura 3.210– Localização dos pontos com afloramentos de rochas nas margens e no leito associados à toponímia popular na localização dos baixios.
Fonte: Google Earth (2019)



Figura 3.211 – Rocha conglomerática intercalada com siltitos, expostas na margem esquerda, logo a jusante da Eclusa de Dom Marcos, ponto 194.



Figura 3.212 – Rocha siltitica exposta na margem direita, no ponto 197,



Figura 3.213 – Depósito de Talus que forma uma ilha, no ponto 201. Observa-se o variado tipo de seixo ou bloco, angulosos e arredonadados, de variada constituição e emersos em uma matriz argilosa.



Figura 3.214 – Depósito de Talus que forma uma ilha, no ponto 201, na localidade de Sete Ilhas, conforme toponímia popular.



Figura 3.215 – Detalhe das rochas siltitica e arenítica expostas na margem esquerda, no ponto 216.



Figura 3.216 – Rochas siltitica e arenítica expostas na margem esquerda, no ponto 222. O afloramento desse ponto se estende por aproximadamente 1.200 m, tendo até 10 m de altura no início dele.



Figura 3.217 – Argilito exposto na margem esquerda, no ponto 228.



Figura 3.218 – Lajeado de diabásio (provavelmente) no ponto 229.



Figura 3.219 – Lajeado de diabásio (provavelmente) do ponto 238, em localidade denominada Baixio da Coleira. Neste ponto foi realizada a Seção de referência nº 15.

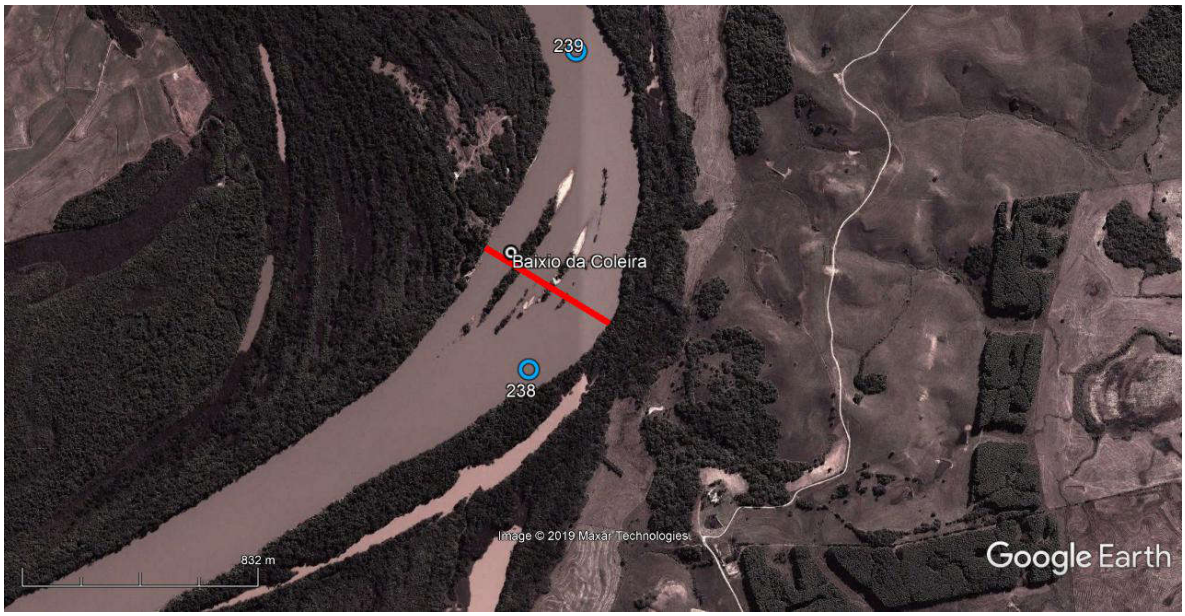


Figura 3.220 - Localização da Figura 3.218, provavelvelmente um lajeado ou dique de diabásio do Ponto 238, em localidade denominada Baixio da Coleira e localização da Seção de referência nº 15.”.
Fonte: Google Earth (2019)



Figura 3.221 – Rochas arenítica expostas na margem esquerda, no Ponto 250, cujo afloramento se estende por aproximadamente 500 m, tendo até 20 m de altura.



Figura 3.222 – Perfil do afloramento de rocha arenítica, no Ponto 250, cujo afloramento se estende por aproximadamente 500 m, como pode ser observado.

Como nos trechos anteriores, feições erosivas foram observadas em todos os tipos de canais, tanto em meandrantes quanto em canais retilíneos. As feições ocorrem nas margens erosivas, nas margens deposicionais e nas sinuosas, ou retilíneas. Os fatores naturais que ocasionam os processos erosionais nas distintas margens possuem algumas características diferentes, como veremos a seguir, analisando os depósitos de barra em pontal e a ocorrência de algumas barras em canal.

Analisando a imagem da Figura 3.223 e processando com os dados levantados em campo, observa-se que o ponto 221 (Figura 3.224) tem barra em pontal na margem direita, (margem deposicional) e processo erosivo na margem esquerda (margem erosiva), como observado na Figura 3.225.

Outro exemplo clássico do sistema de barra em pontal e margem erosiva pode ser observado ao longo do tempo nas imagens da Figura 3.226, Figura 3.227, Figura 3.228 e Figura 3.229.

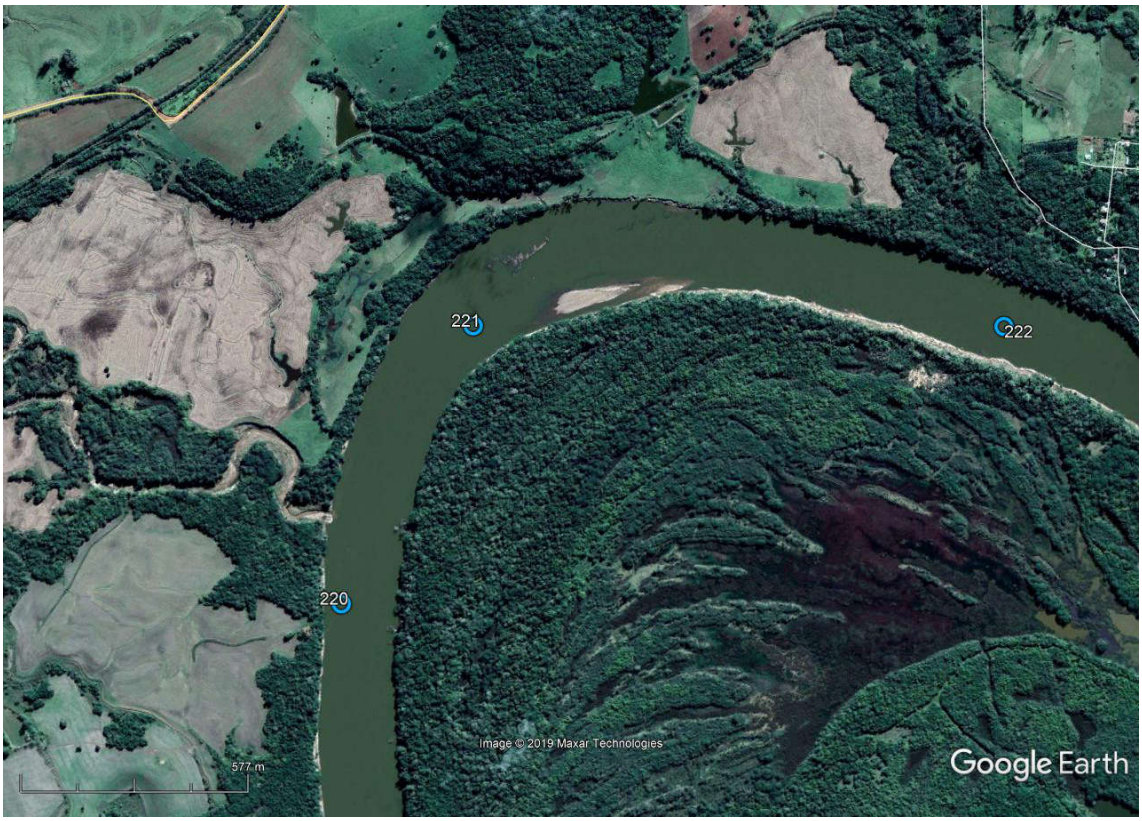


Figura 3.223 – Barra em pontal que ocorre no ponto 221, margem direita. Na margem esquerda ocorre processo erosivo, principalmente onde não há vegetação.
Fonte: Google Earth (2019). Imagem de 06/06/2012.



Figura 3.224 – Margem direita, margem deposicional Barra em pontal (submersa) que ocorre no ponto 221.



Figura 3.225 – Margem esquerda, ponto 221, que é a margem erosiva com processo erosivo mais intenso onde não há vegetação ciliar.



Figura 3.226 – Barra em pontal e margem erosiva que ocorrem no ponto 253 e 254.
Fonte: Google Earth (2019).



Figura 3.227 – Detalhe da Aerofoto nº 14573 (USAF/CPRM), de 1964, ainda sem a construção da Barragem de Amarópolis, onde se observa claramente a barra em pontal na margem deposicional, margem esquerda. A margem direita, margem erosional, possui processo erosivo evidente.



Figura 3.228 – Barra em pontal emersa observada na margem esquerda, margem deposicional, a jusante dos Pontos 253 e 254.



Figura 3.229 – Margem direita, margem erosiva, com processo erosivo acentuado e ausência total de vegetação ciliar em extensão de 400 m, Ponto 253. Quando a vegetação ciliar retorna neste ponto, o processo erosional não fica tão intenso (Figura 3.226).

Além das alterações de fluxo hídrico e sedimentação, outro efeito da instalação da Barragem e Eclusa de Amarópolis (Figura 3.230) pode ser observado na Figura 3.231.



Figura 3.230 – Barragem e Eclusa de Amarópolis, ao fundo.

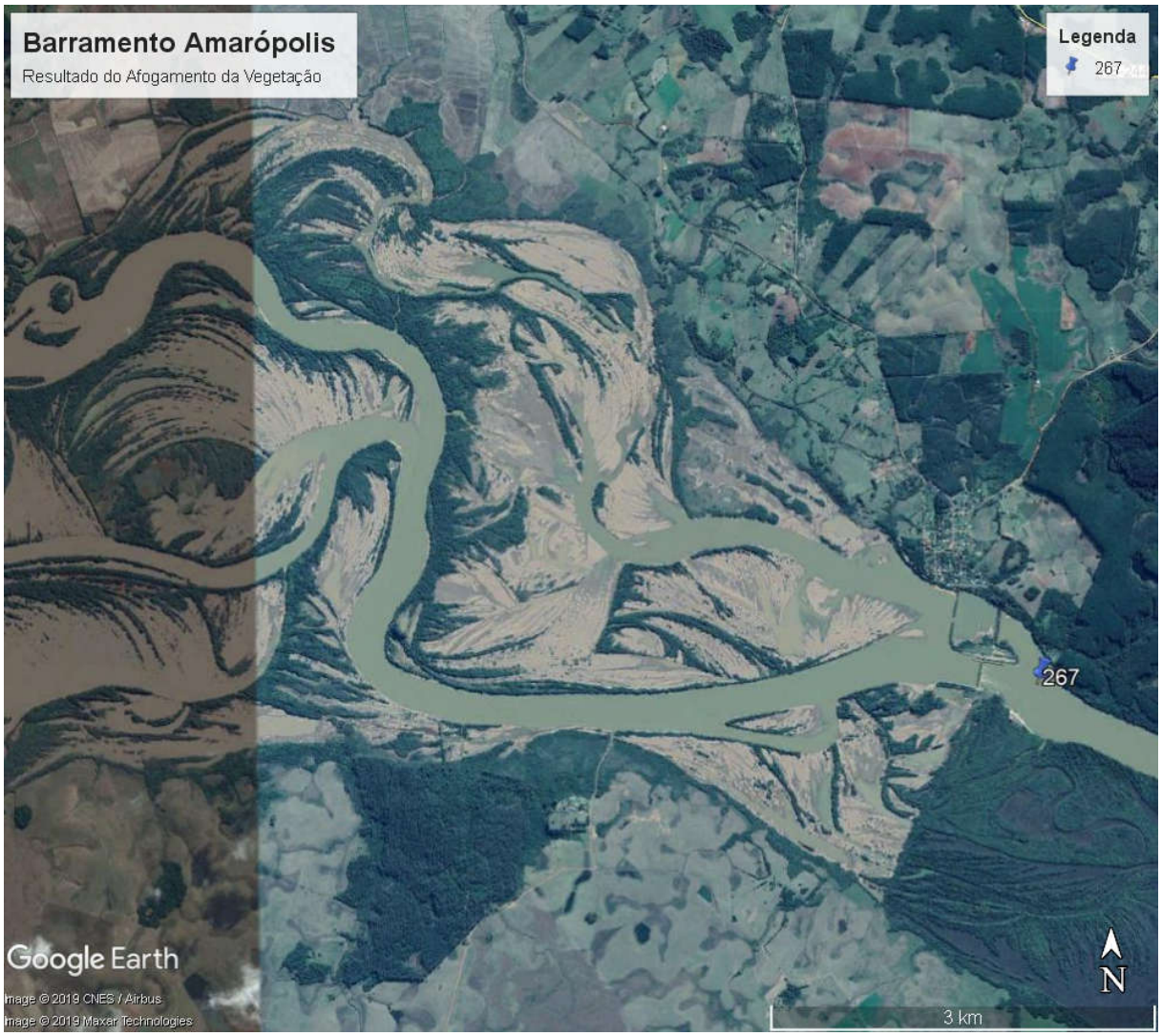


Figura 3.231 – Vegetação submersa pela Barragem de Amarópolis.

3.5.2.4.1.1 Perfil geológico da Seção de Referência 19

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 1 m de espessura de areia de cor cinza claro, com 5,10 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 6,10 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.232.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico, foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.232 e Figura 3.233.

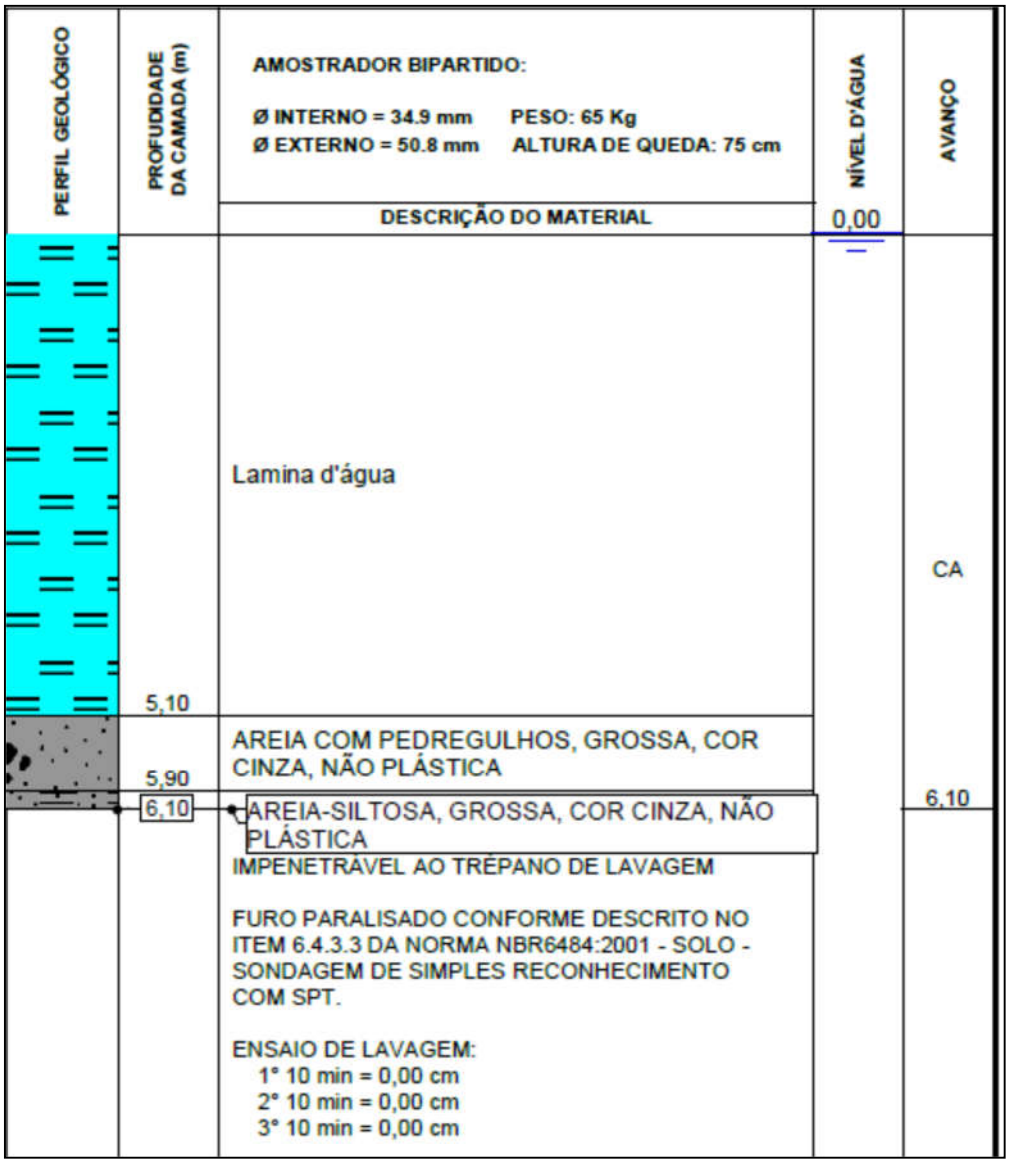


Figura 3.232 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 19.

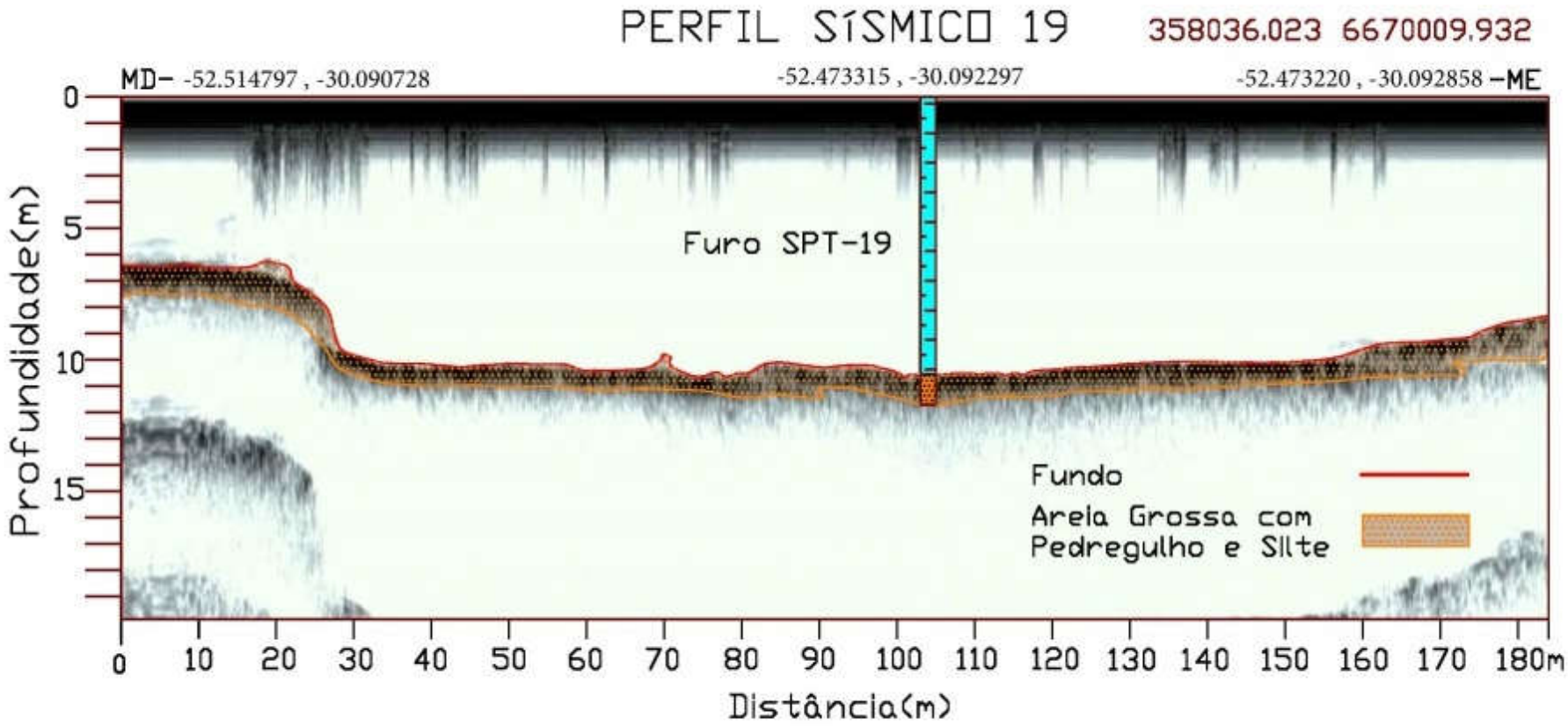


Figura 3.233 – Perfil geológico da Seção de Referência 19 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.2 Perfil geológico da Seção de Referência 18

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 1,20 m de espessura de areia com 5,50 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 6,70 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.234

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico, foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.234 e Figura 3.235.

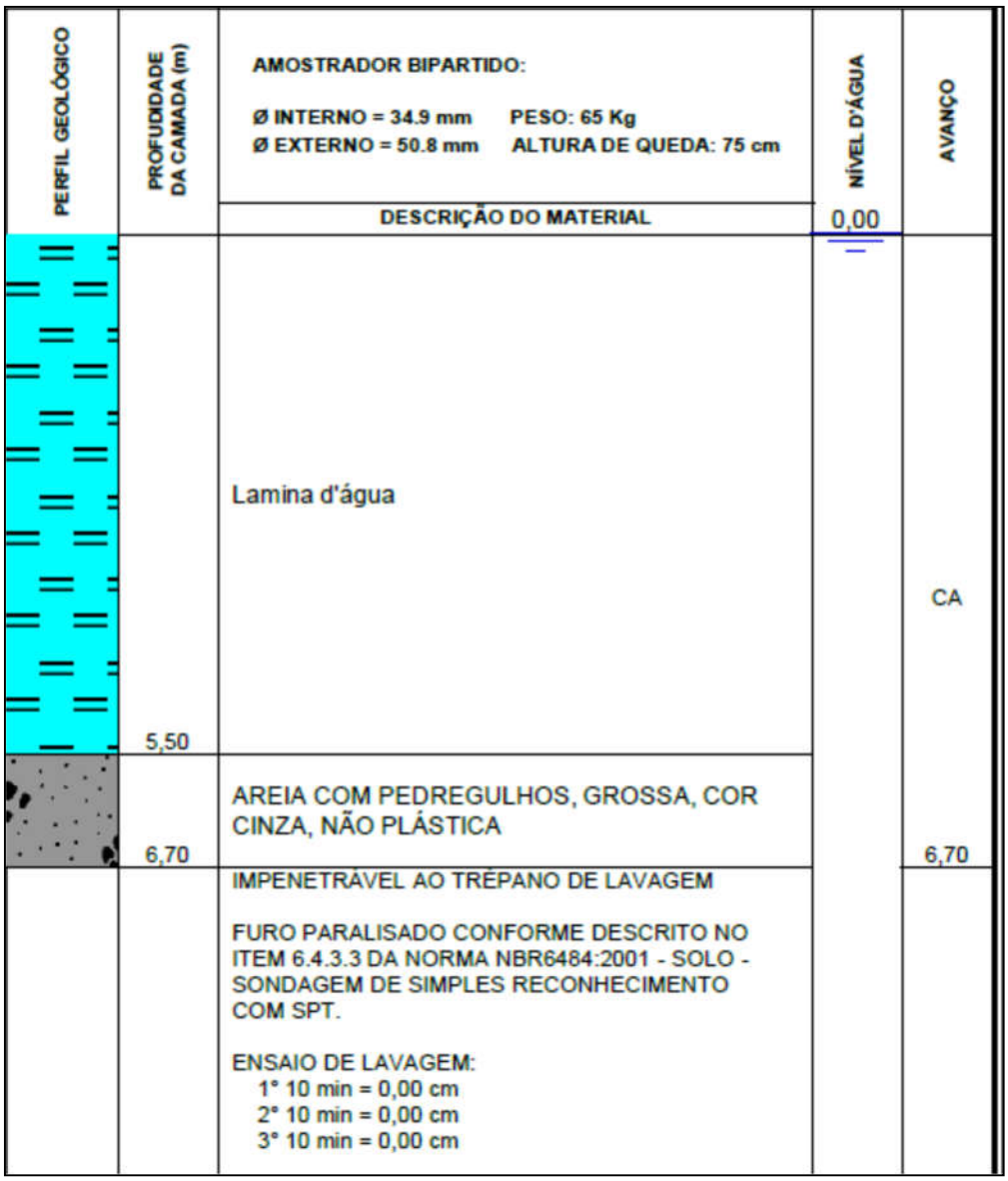


Figura 3.234 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 18.

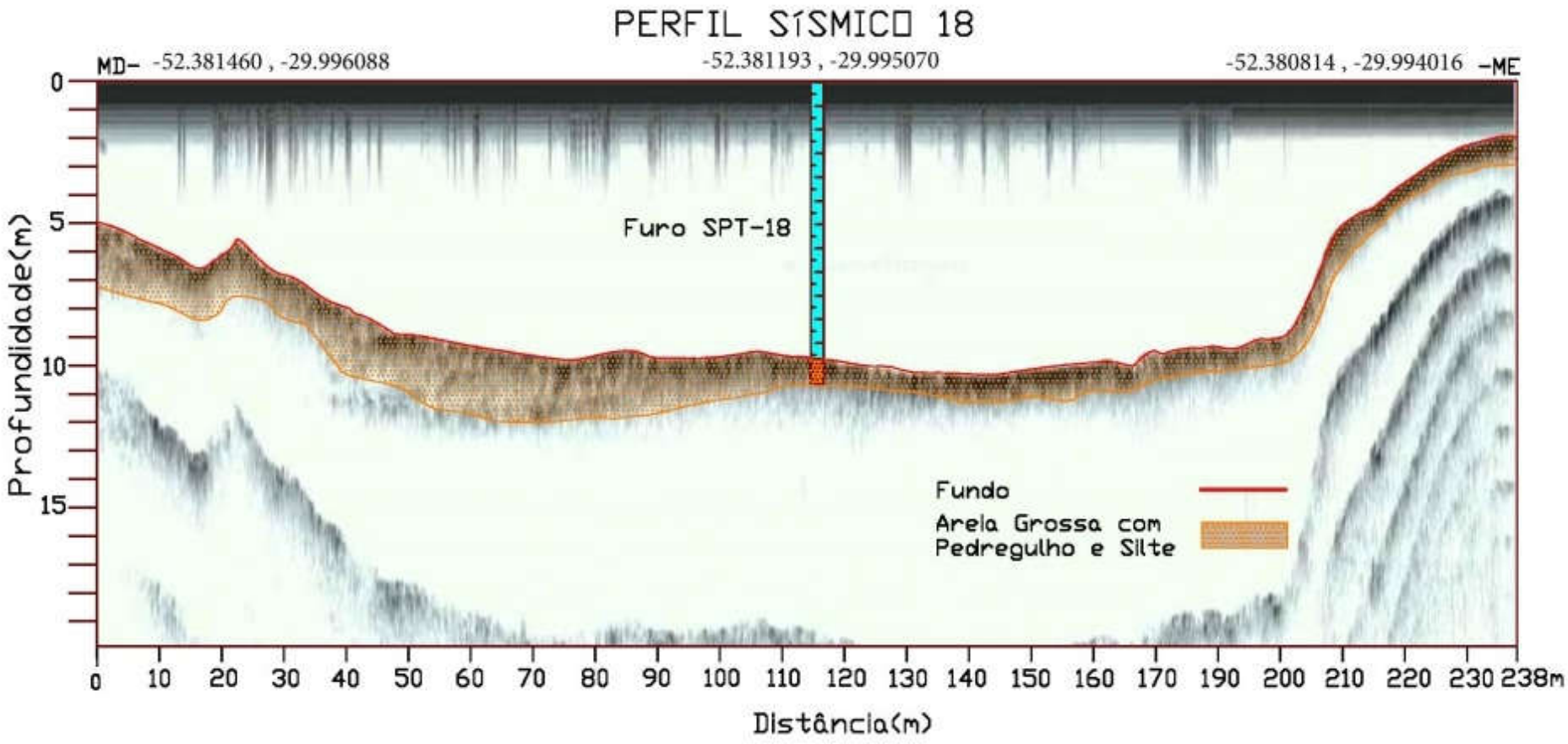


Figura 3.235 – Perfil geológico da Seção de Referência 18 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.3 Perfil geológico da Seção de Referência 17

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 1,10 m de espessura de areia argilosa com 6,70 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 7,80 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.236

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.236 e Figura 3.237.

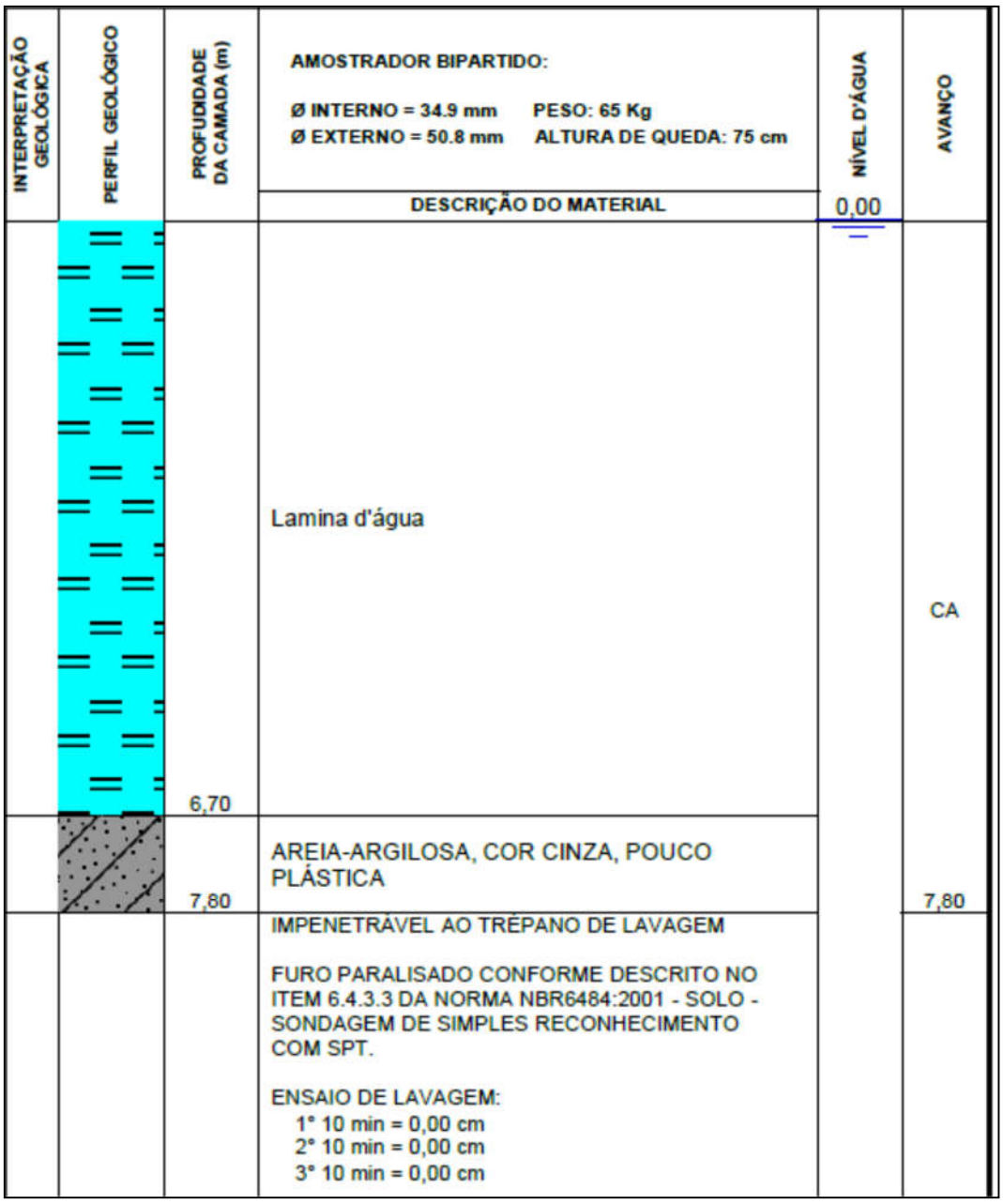


Figura 3.236 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 17.

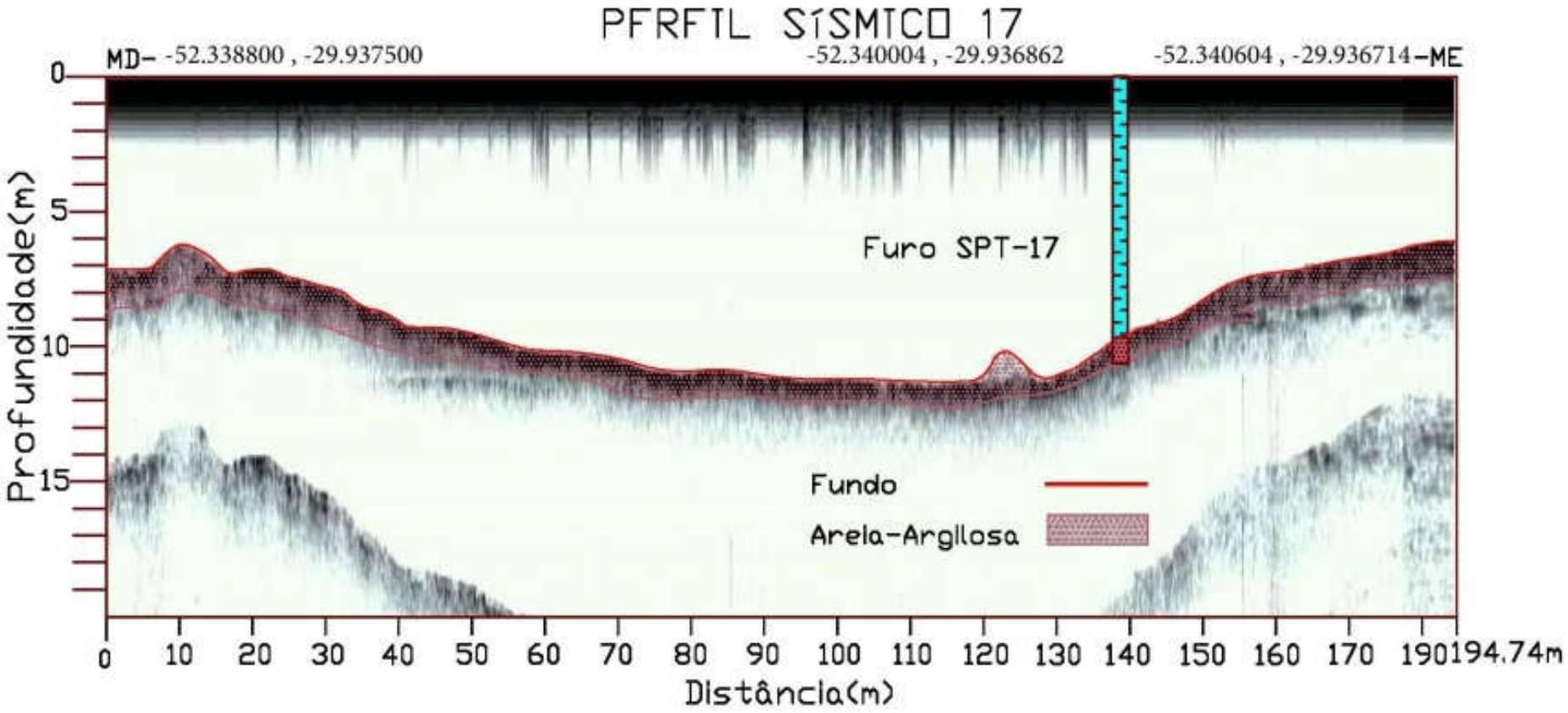


Figura 3.237 – Perfil geológico da Seção de Referência 17 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.4 Perfil geológico da Seção de Referência 16

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 1,20 m de espessura de areia com 5,70 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 6,9+0 de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.238

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.238 e Figura 3.239.

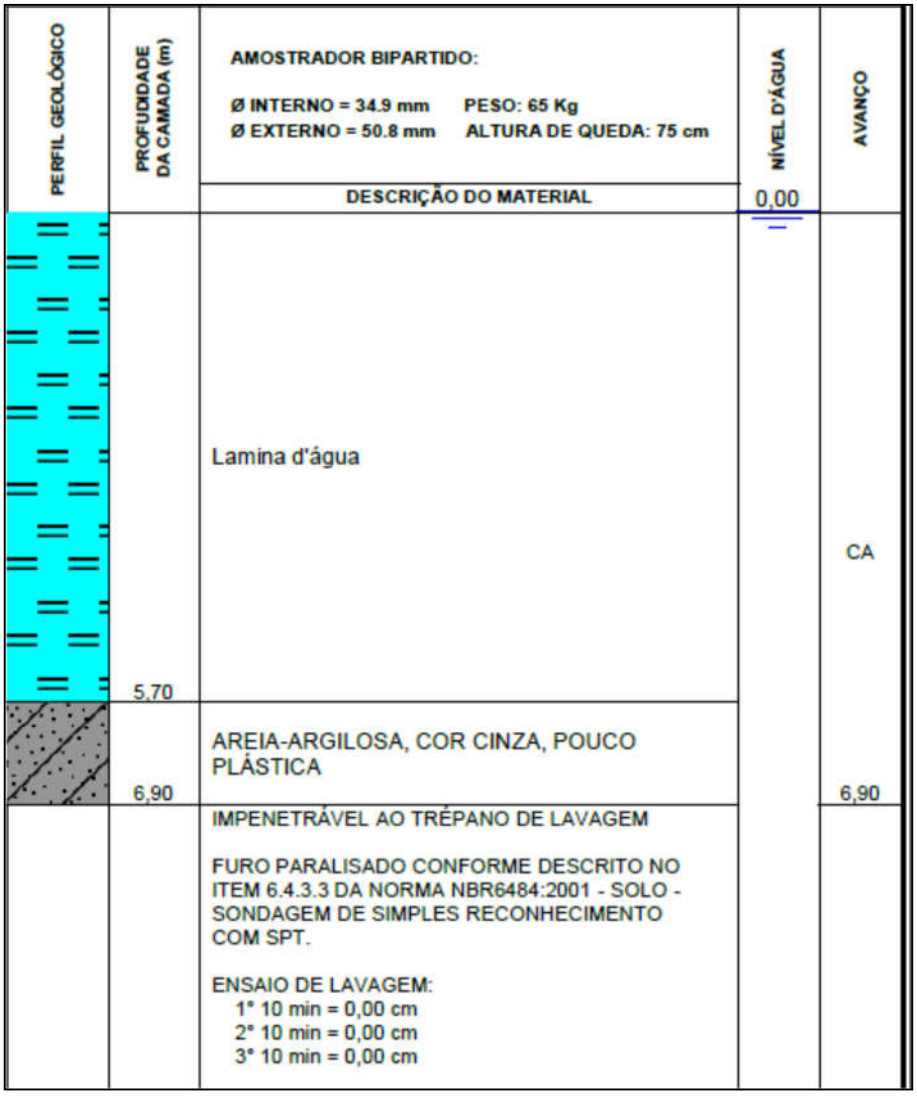


Figura 3.238 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 16.

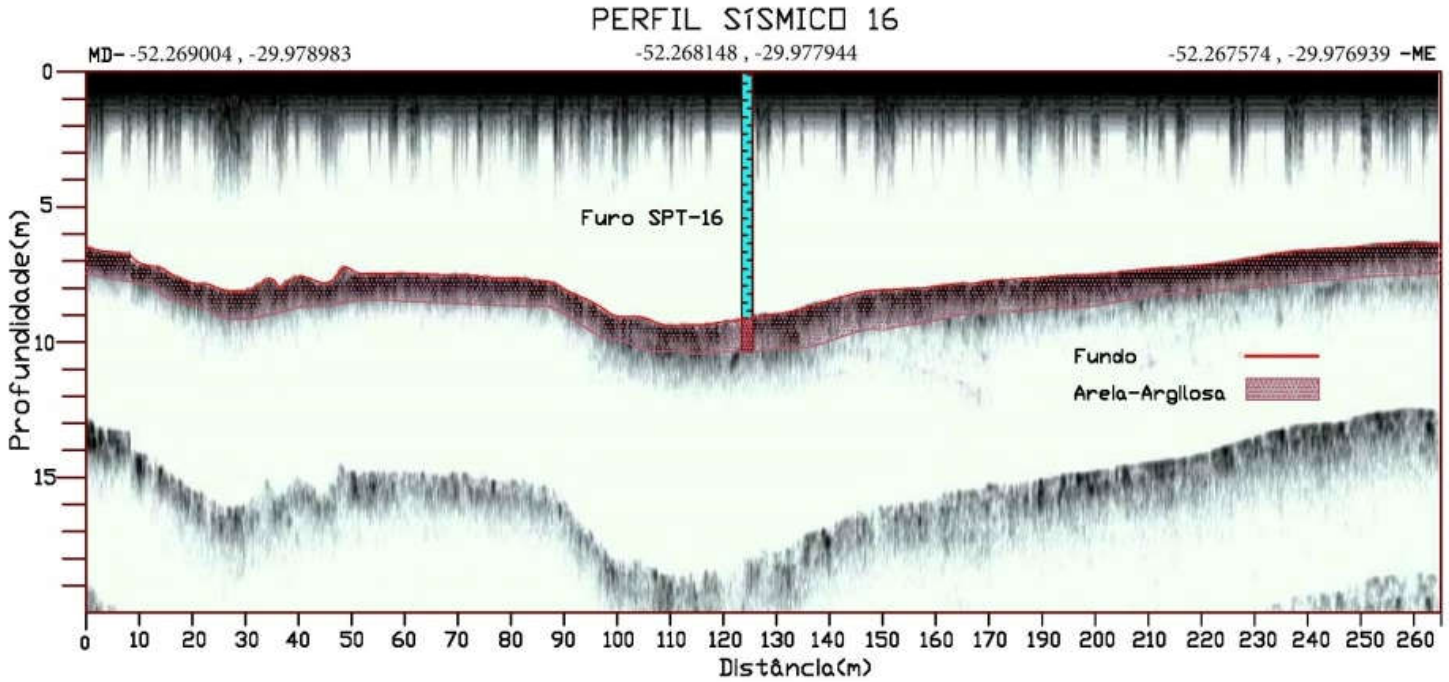


Figura 3.239 – Perfil geológico da Seção de Referência 16 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.5 Perfil geológico da Seção de Referência 15

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 2,40 m de espessura de areia com pedregulhos a uma profundidade de 2,30 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 4,70 de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.240

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.240 e Figura 3.241.

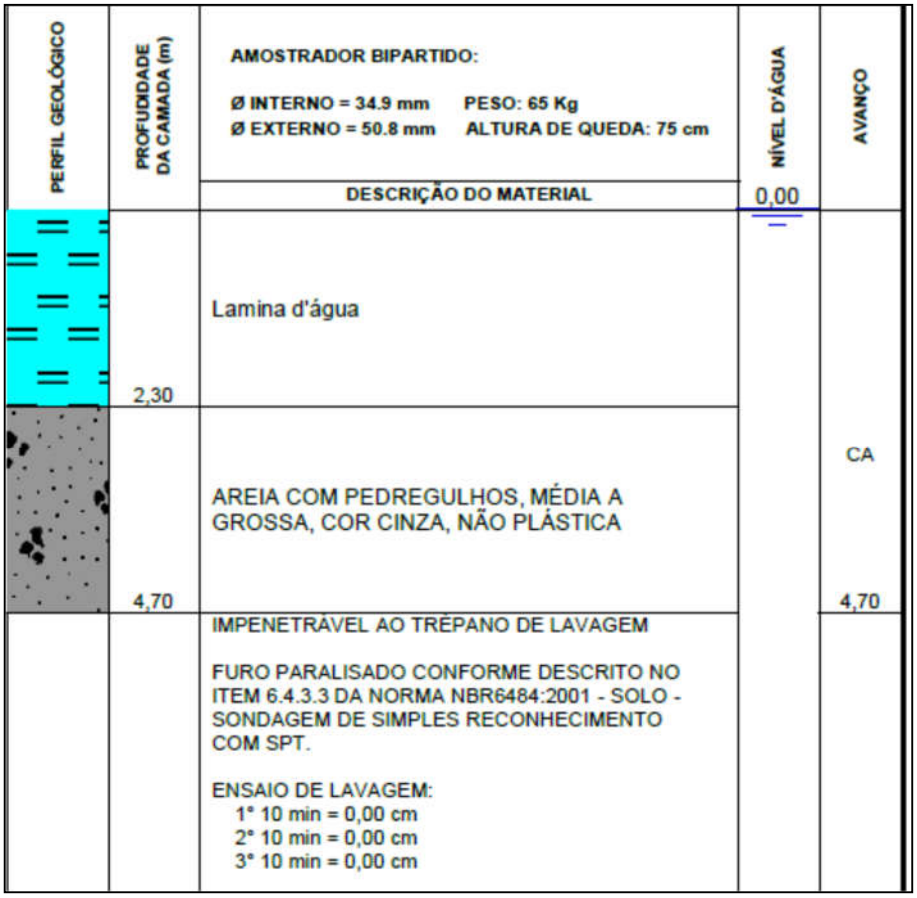


Figura 3.240 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 15.

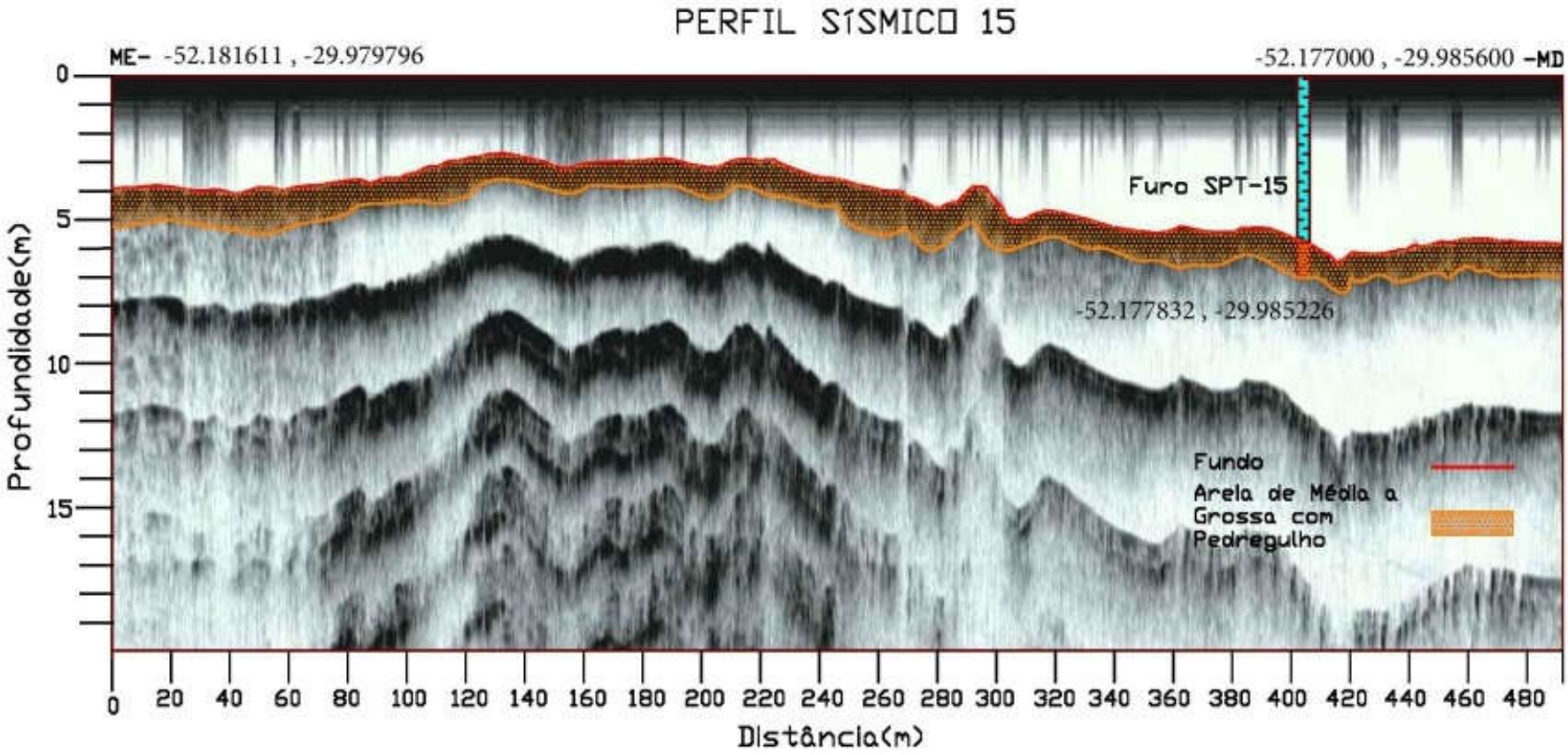


Figura 3.241 – Perfil geológico da Seção de Referência 15 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.6 Perfil geológico da Seção de Referência 14

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 2,20 m de espessura de areia com 5,30 m de lâmina de água e impenetrável a partir dos 7,50 de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.242.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico, foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.242 e Figura 3.243.

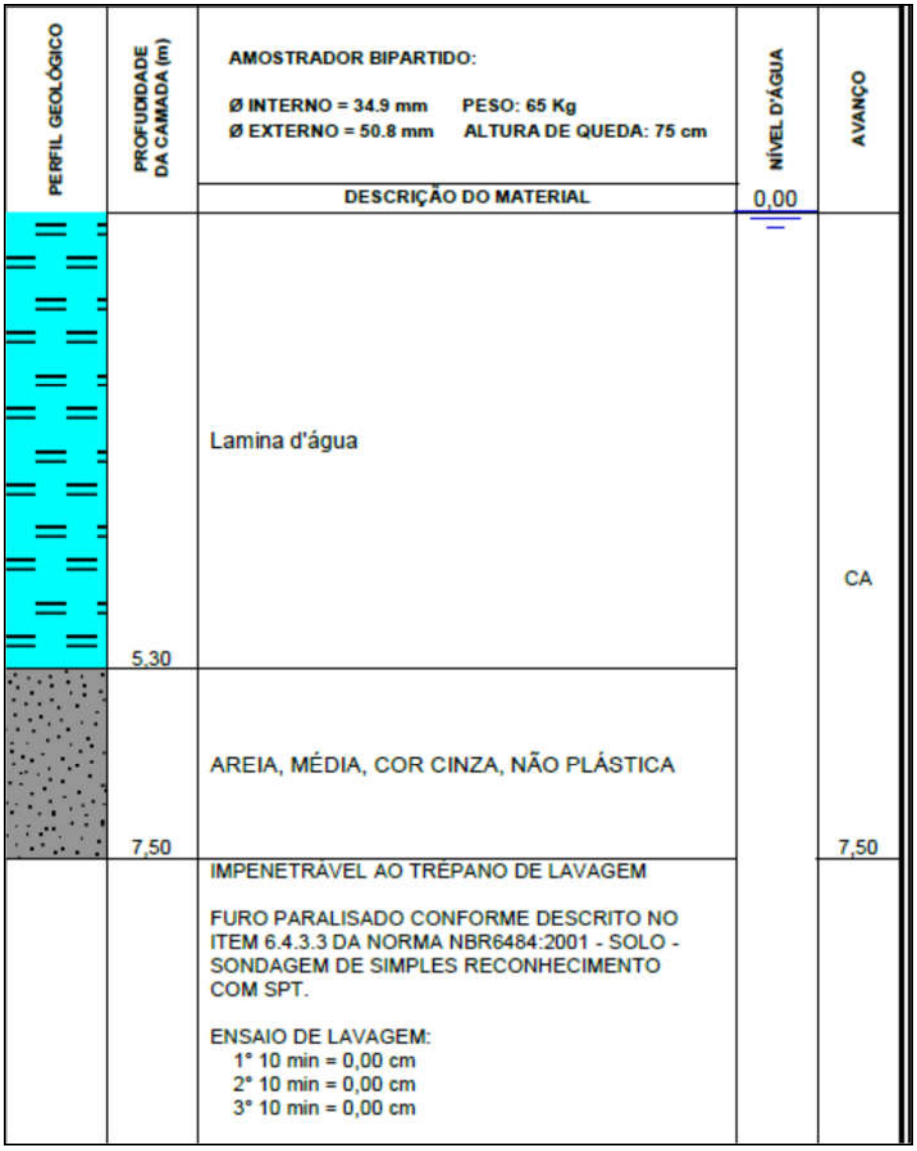


Figura 3.242 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 14.

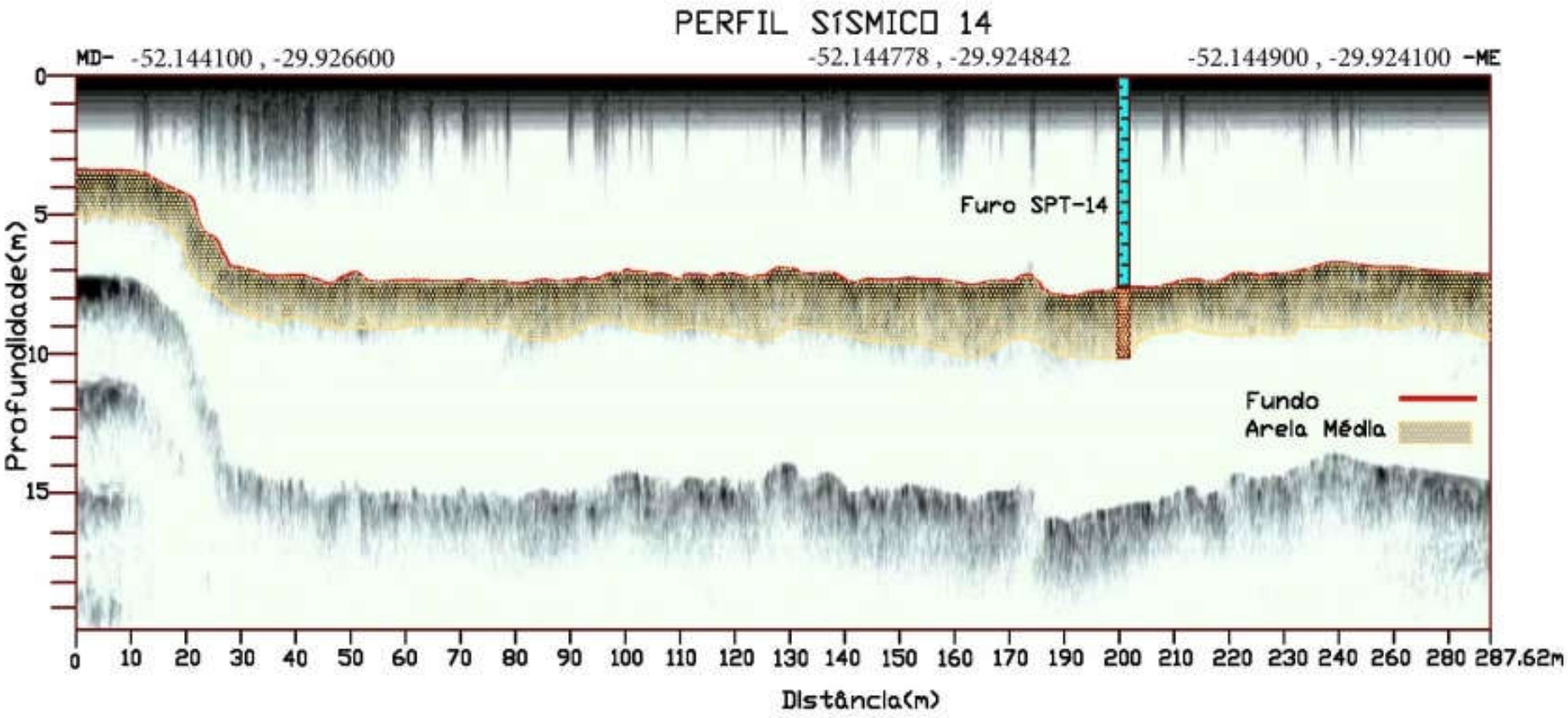


Figura 3.243 – Perfil geológico da Seção de Referência 14 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.7 Perfil geológico da Seção de Referência 13

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 1,90 m de espessura de areia com 4,50 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 6,70 de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.244

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.244 e Figura 3.245.

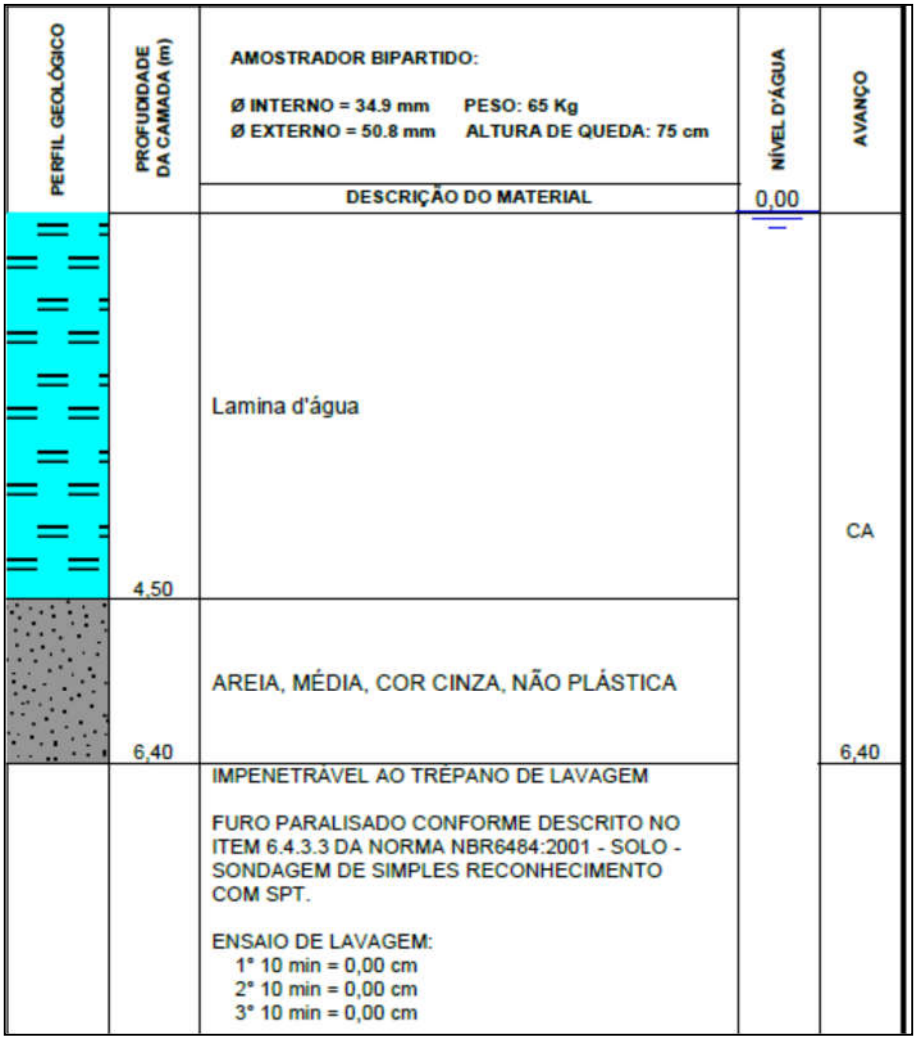


Figura 3.244 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 13.

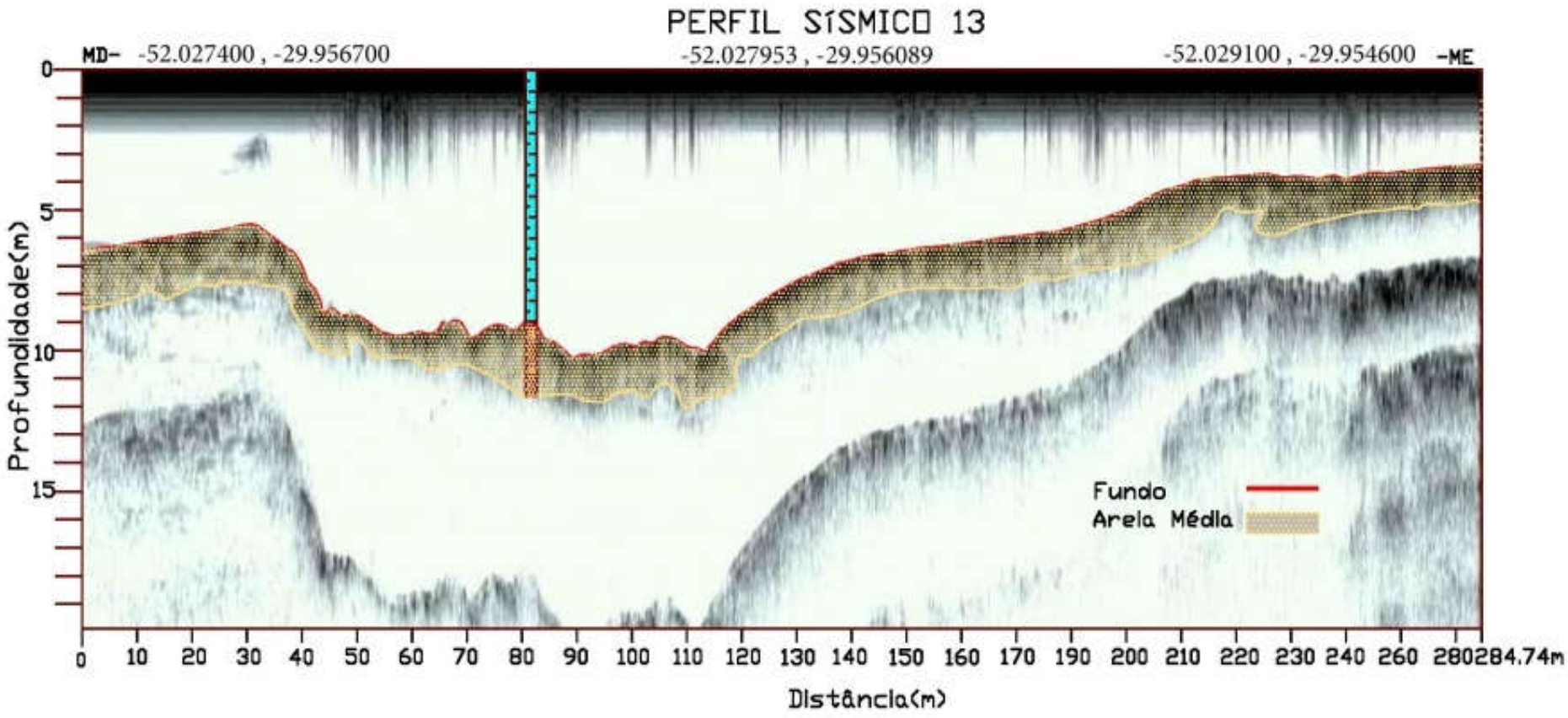


Figura 3.245 – Perfil geológico da Seção de Referência 13 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.8 Perfil geológico da Seção de Referência 12B

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 2,20 m de espessura de areia com 5,50 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 7,70 de profundidade como pode ser visto na Figura 3.246.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.246 e Figura 3.247.

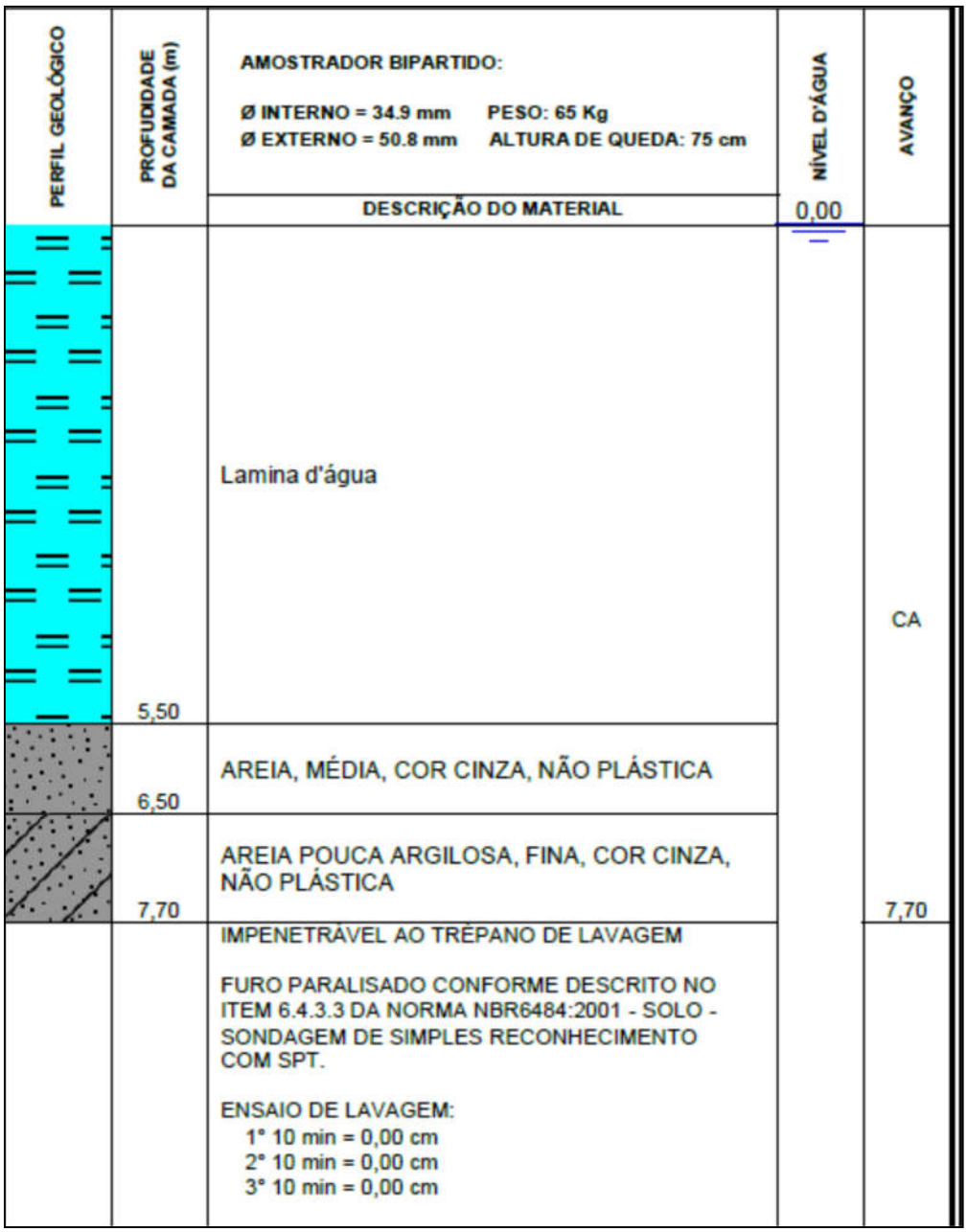


Figura 3.246 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 12B.

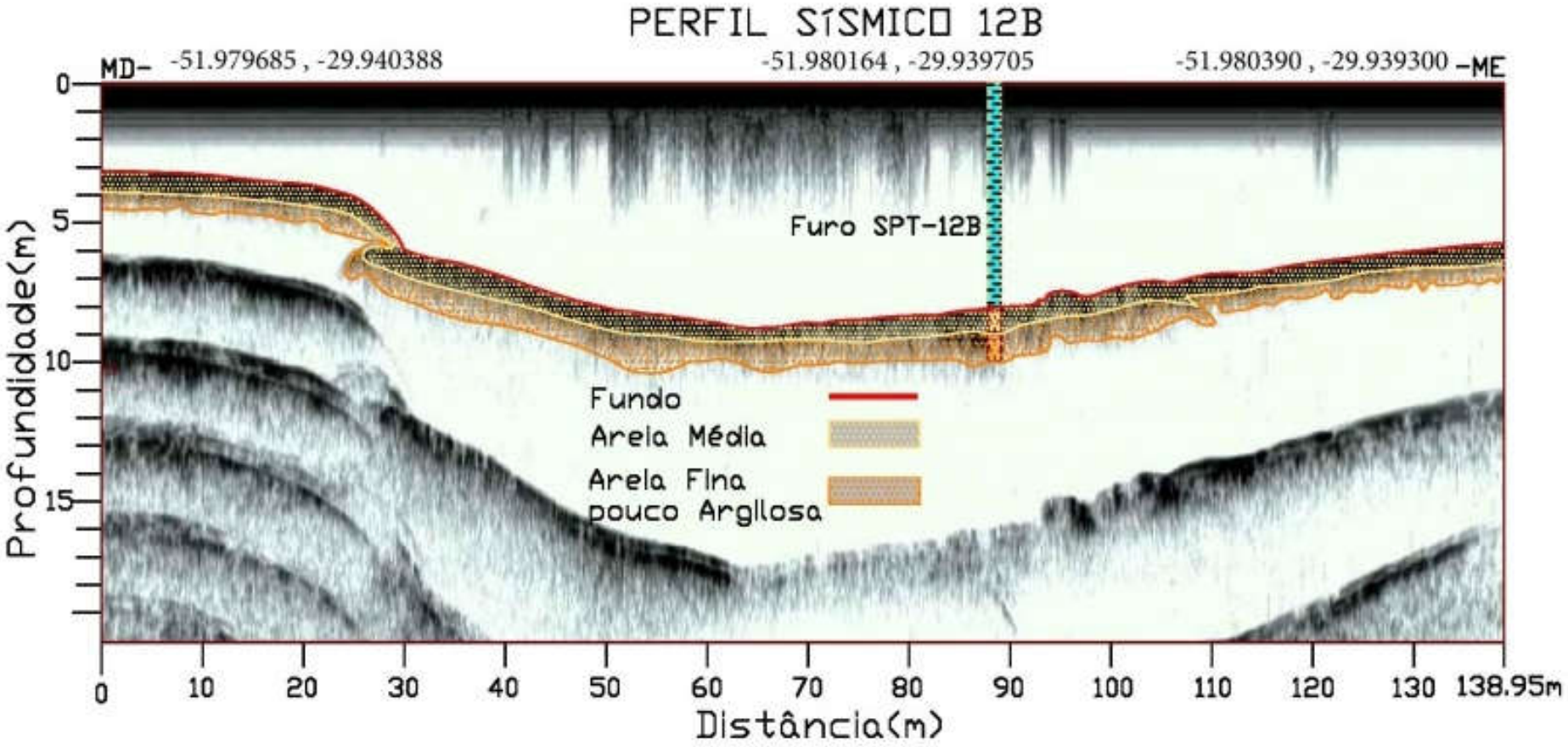


Figura 3.247 – Perfil geológico da Seção de Referência 12B interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.9 Perfil geológico da Seção de Referência 12A

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 1,20 m de espessura de areia com 6,70 m de lâmina de água e impenetrável a partir dos 7,50 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.248.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.248 e Figura 3.249.

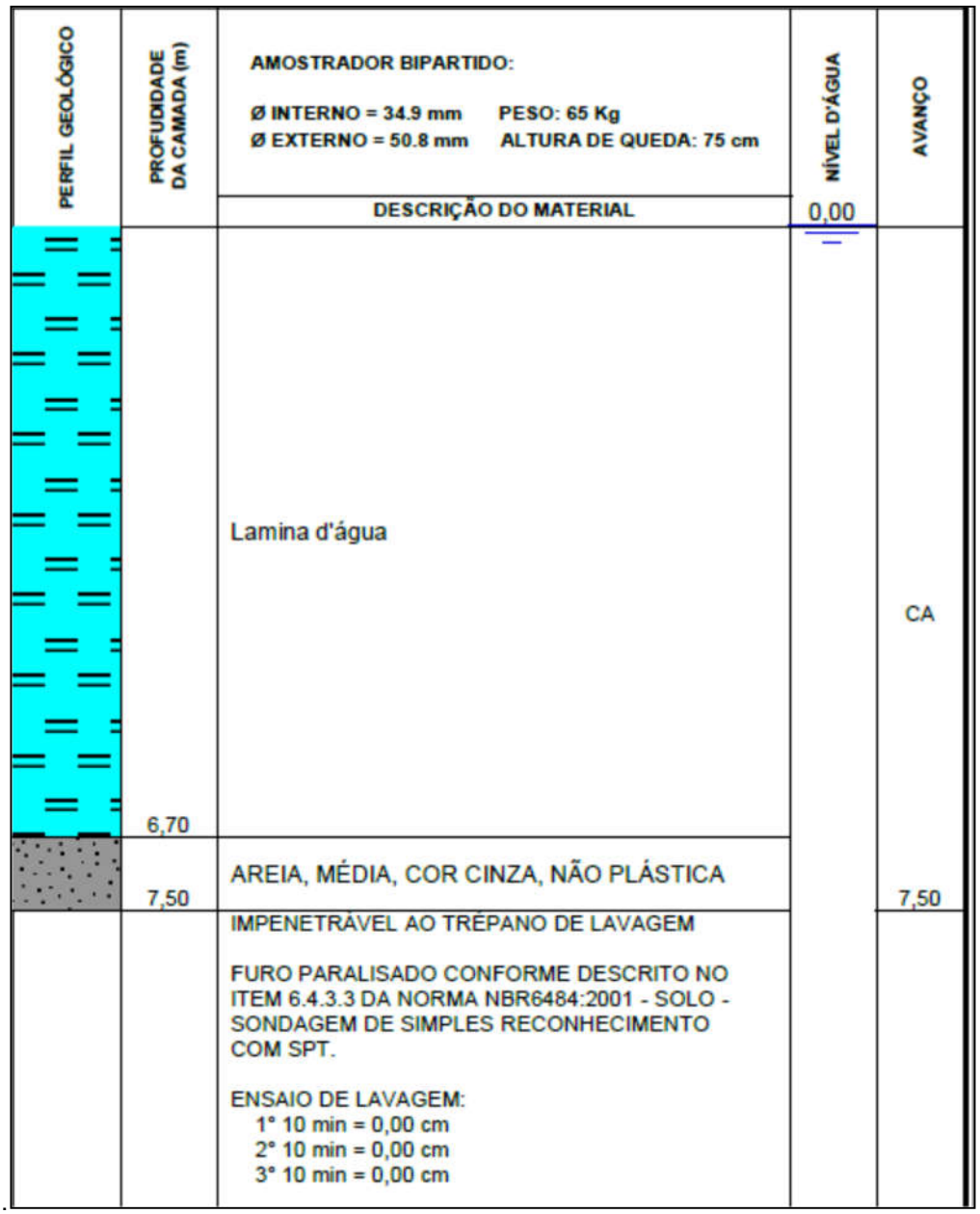


Figura 3.248 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 12A.

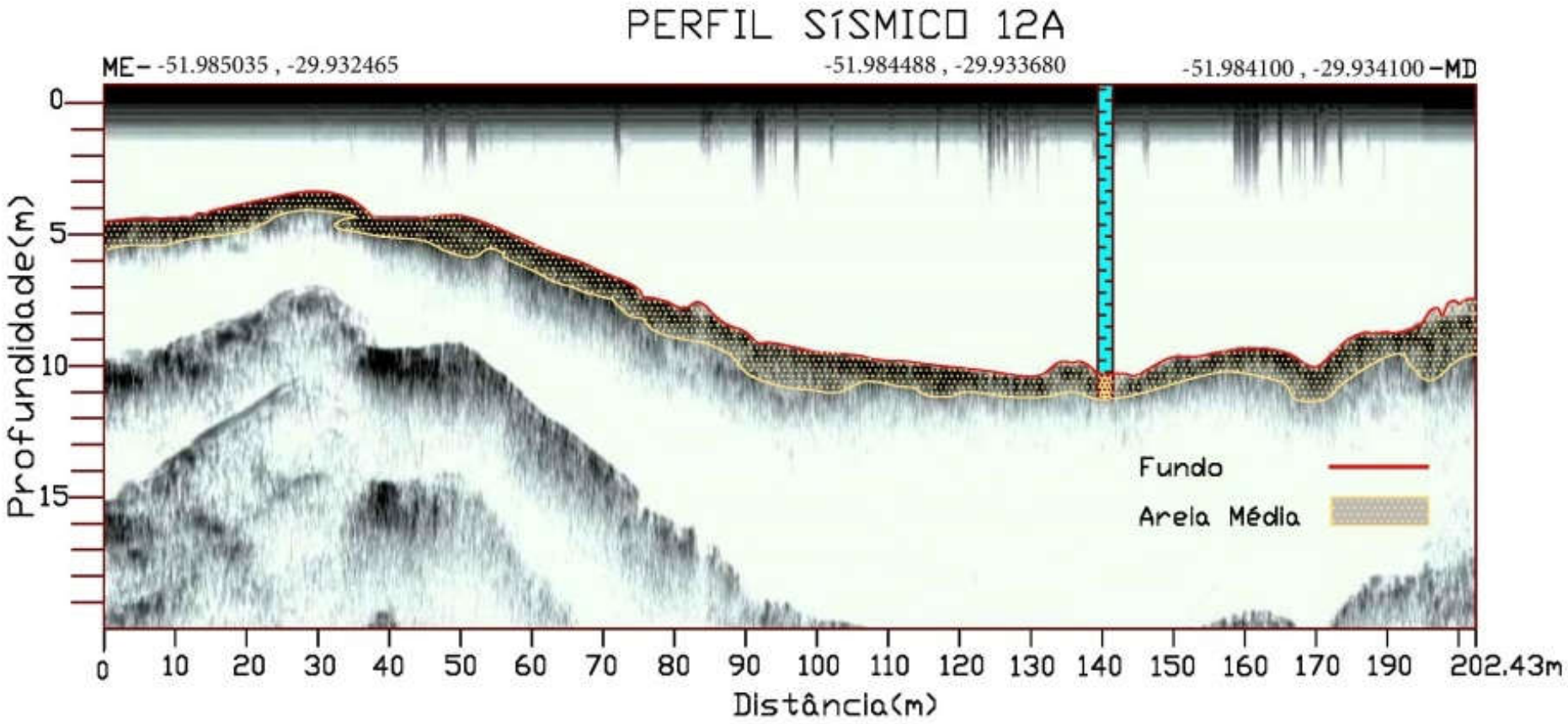


Figura 3.249 – Perfil geológico da Seção de Referência 12A interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.4.1.10 Perfil geológico da Seção de Referência 11

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 2,50 m de espessura de areia com 3,40 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 7,70 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.250.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.250 e Figura 3.251.

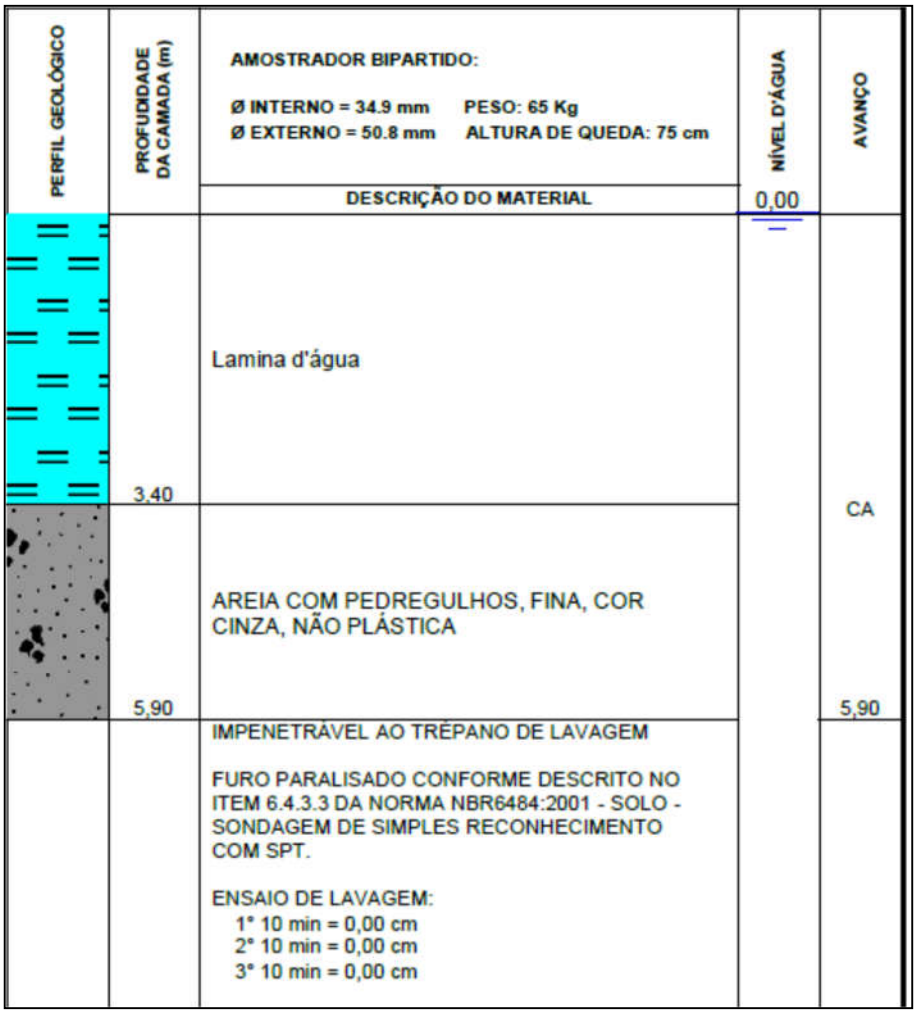


Figura 3.250 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 11.

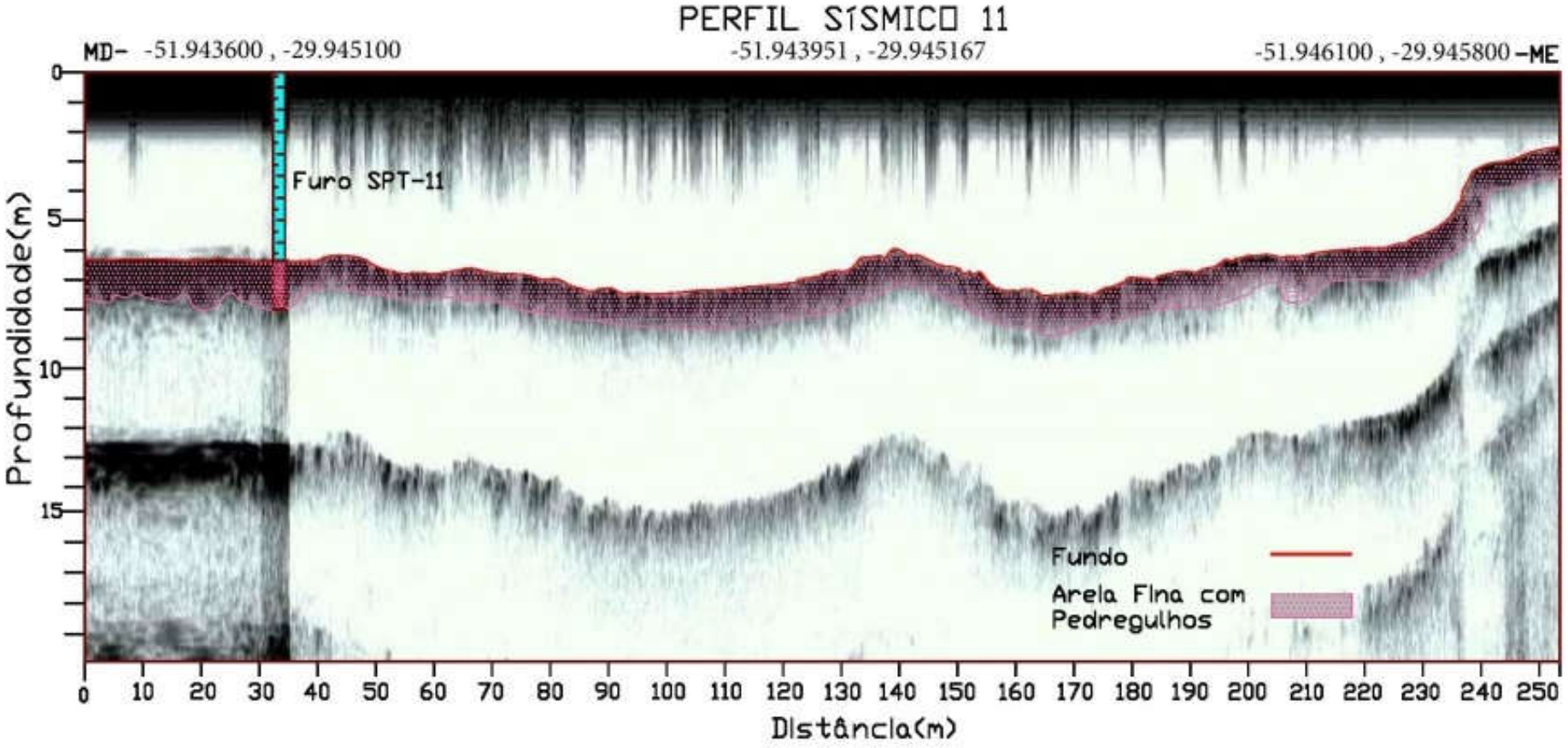


Figura 3.251 – Perfil geológico da Seção de Referência 11 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5 Subtrecho A

O último subtrecho se inicia a jusante da Barragem e Eclusa de Amarópolis e se estende até o início do Delta do Jacuí (Mapa 3.15). Como podemos observar na Figura 3.252 e na Figura 3.253, o segmento que começa na Barragem de Amarópolis e se estende até a foz do Rio Taquari possui canal sinuoso da calha menor e meandros abandonados na calha maior, identificando-o como um sistema meandrante que se extinguiu, do ponto de vista de evolução da calha, a partir da instalação da Barragem e Eclusa de Amarópolis.

Isso fica bem evidente quando comparadas as imagens da Figura 3.252 com a Figura 3.253, sendo a primeira do ano de 2009 e a segunda do ano de 1964, antes da construção do barramento.

Este sistema meandrante, já extinto neste trecho de aproximadamente 18 km, migra naturalmente para um sistema entrelaçado a partir da confluência do Rio Taquari. Se somados os dois fluxos, praticamente dobra de largura da calha menor, que era entre 300 m e 500m e passa para 600 m a 1000 m de largura, por vezes mais.



Figura 3.252 – A jusante da Barragem de Amarópolis, observa-se a forma do canal passa de meandrante para sinuoso.
Fonte: Google Earth (2019) Imagem de 04/12/2009.



Figura 3.253 –Aerofoto nº 14576 (USAF/CPRM), de novembro de 1964, ainda sem a construção da Barragem de Amarópolis. Aqui se observa claramente que a jusante da barragem a calha maior possui as características típicas de um sistema meandrante.

Para que se compreenda um pouco melhor esta mudança, relembra-se aqui o que já foi abordado em relação à geomorfologia fluvial, esclarecendo assim os condicionantes da alteração. Conforme dito, há uma complexidade dos fatores controladores da morfologia de um canal, sendo neste caso destacado: o controle estrutural, o aumento da descarga líquida (quantidade e variabilidade) e consequentemente da descarga sólida; a carga de sedimentos (quantidade, tipo e granulometria); a velocidade de fluxo; a declividade e rugosidade do leito do canal; bem como a densidade da cobertura vegetal nas suas margens.

A formação de canais entrelaçados é favorecida pela presença de fortes declividades, abundância de carga de fundo de granulação grossa, grande variabilidade na descarga e facilidade de erosão das margens. Apesar desse segmento não possuir alta declividade, pode-se considerar a influência da declividade do Rio Taquari, que ainda aumenta consideravelmente a descarga líquida, aumentando assim a energia do sistema e todas as consequências advindas na descarga sólida.

Segundo Miall (1977), a alta variabilidade na descarga de um rio está relacionada à sua capacidade de transporte. Pode ocorrer, assim, períodos nos quais o rio será incapaz de

transportar toda sua carga de fundo, conduzindo à formação de barras e ramificação do fluxo (Figura 3.254).

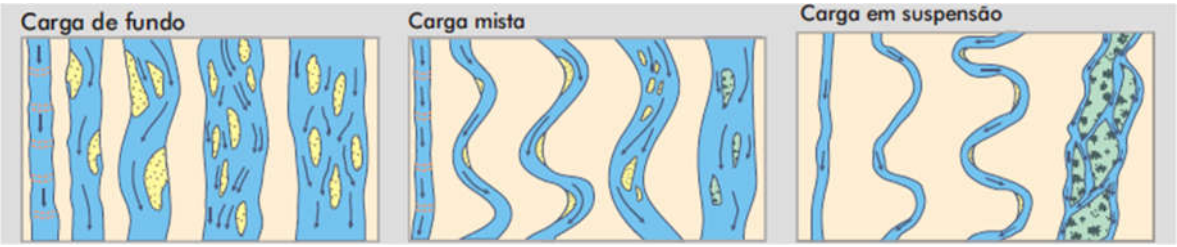


Figura 3.254 – Variações no padrão de canais fluviais de acordo com a carga sedimentar. Rios com predomínio de carga de fundo, rios com predomínio de carga mista e rios com predomínio de carga em suspensão.
Fonte: Schumm (1981).

As causas da variação na descarga e da presença de abundante carga de fundo são muitas. Em ambos os casos a vegetação é esparsa, facilitando o escoamento superficial que transportará os clásticos grossos resultantes dos processos de desagregação mecânica (Miall, 1981). Entretanto, mesmo em climas mais úmidos, onde por diferentes causas, especialmente a antrópica, a cobertura vegetal é removida e a formação de canais entrelaçados é favorecida.

A Figura 3.255 e a Figura 3.256 ilustram essa transformação do rio Jacuí antes e depois da contribuição do Rio Taquari, bem como a localização das Seções de Referência, da primeira à décima seção.



Figura 3.255 – As barras longitudinais começam a aumentar de montante para jusante, onde o tipo de canal fluvial sinuoso migra para canal entrelaçado como observado na Figura 3.256.
Fonte: Google Earth (2019)

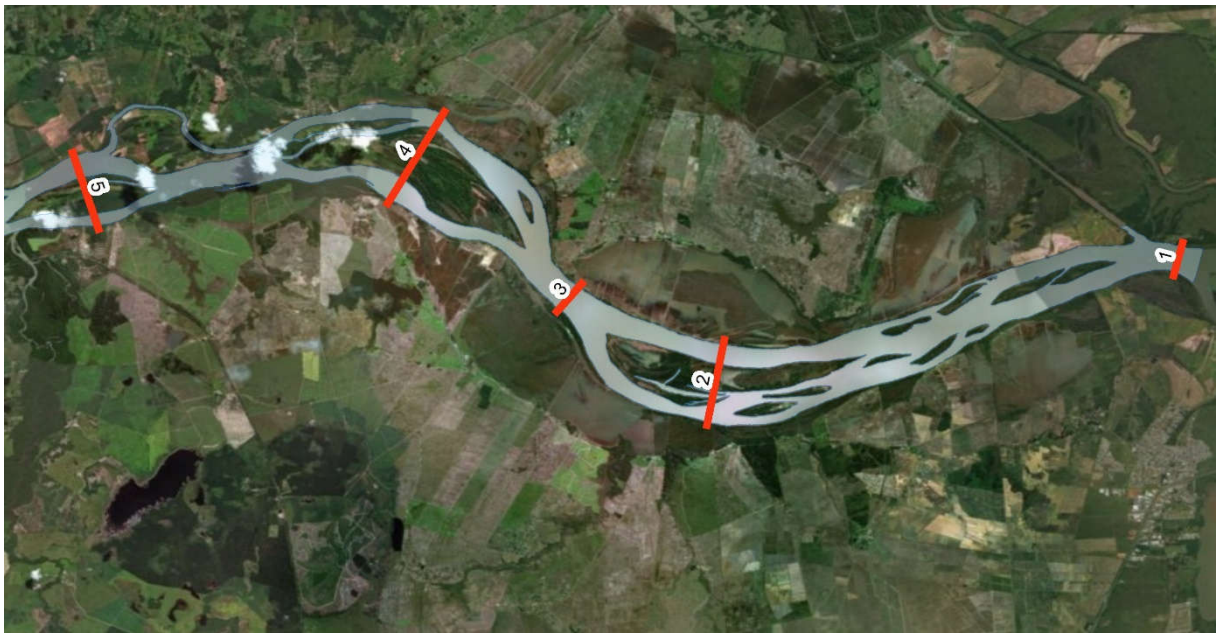


Figura 3.256 – Barras longitudinais existentes no trecho das Seções de Referência de 1 a 5, característica de canal fluvial entrelaçado.

3.5.2.5.1 Condicionantes Geológicos, Geomorfológicos, Fluviais e Antrópicos

O Subtrecho A teve e ainda tem uma dinâmica evolutiva diferenciada em relação aos trechos anteriores em sua geomorfologia fluvial. O substrato geológico (Figura 3.257) encaixante e formador do relevo passa de rochoso para depósitos sedimentares, principalmente em sua planície de inundação da margem direita a jusante da foz do Rio Taquari, onde as litologias sedimentares da Bacia do Paraná dão lugar aos Depósitos Sedimentares Pleistocenicos do Sistema Laguna Barreira III e Holocênicos constituintes do Delta do Jacuí. Além disto, o aporte sedimentar do Médio e Alto Jacuí constituído a partir das rochas do Escudo Sul riograndense e das litologias vulcanosedimentares da Bacia do Paraná recebem contribuição dos sedimentos do Rio Taquari.

O condicionamento geológico estrutural na evolução da geomorfologia fluvial da área em estudo tem seu ápice na denominada Falha do Leão, onde está situada a queda d'água que originou a instalação da Eclusa e Barragem de Amarópolis. A Falha do Leão constituí o Sistema de Falhamentos Dorsal de Canguçu – SFDC, sendo a mesma uma falha inversa, ou seja, coloca lado a lado duas Unidades Litoestratigráficas de idades diferentes (Figura 3.257), a Formação Rio do Rastro (base) e a Formação Sanga do Cabral (topo). A calha maior do rio Jacuí antes da foz do Rio Taquari está encaixada neste sistema bem como a calha menor após a foz, conforme se observa na (Figura 3.258) e Tabela 3.15.

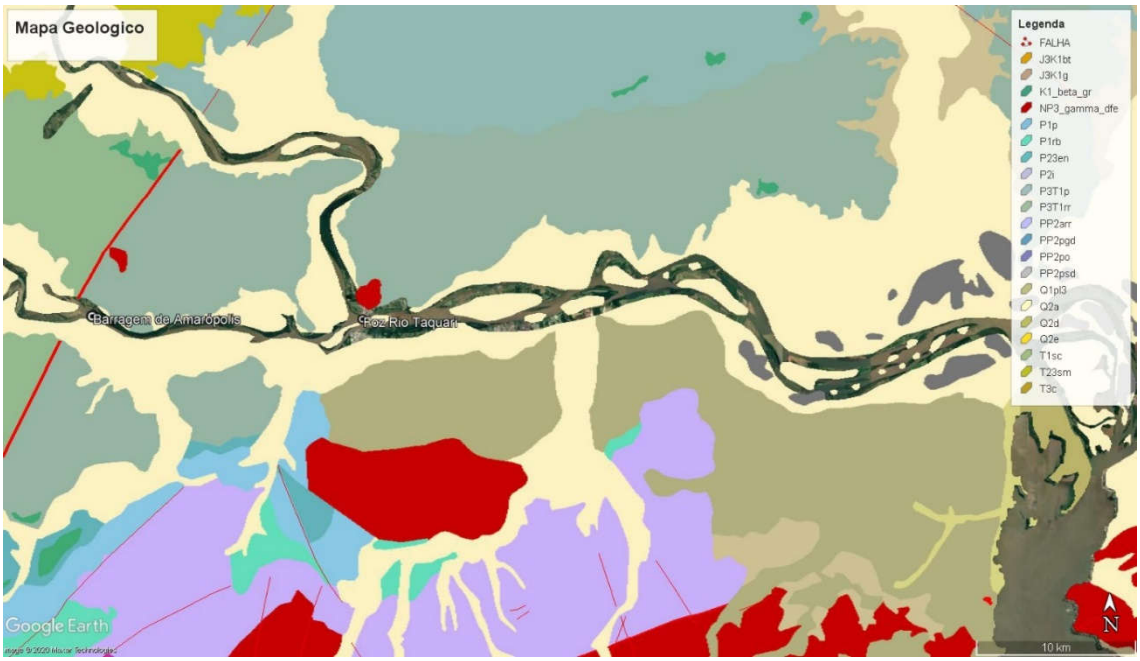


Figura 3.257 – Mapa geológico ilustrativo do Subtrecho A.
Fonte: Adaptado de CPRM (2006).



Figura 3.258 – Falha do Leão e lineamentos regionais do SFDC (em vermelho). Os lineamentos em amarelo e branco são inferidos a partir das aerofotos (USAF/CPRM), de novembro de 1964. Fonte: Imagem Google Earth (2019).

Tabela 3.15 – Intervalo, distância e orientação dos segmentos de canais retilíneos que possuem condicionamento estrutural (fraturas ou falhas) no Subtrecho A.

Intervalo de Referência (Pontos)	Distância (Km)	Azimute (Graus)	Quadrante
267 - 269	2,65	120	SE
271 - 276	4,35	091	SE
276 - 280	2,40	082	NE
285 - 305	22,5	082	NE
305 - 315	11,5	135	SE
315 - 322	11,2	070	NE

Este condicionamento geológico estrutural pode não ser tão percebido atualmente, mas ele foi fundamental na estruturação da calha maior do Médio Jacuí e principalmente do Baixo Jacuí, já que o relevo desta sub bacia se torna plano, o que favoreceria a continuidade de um sistema meandrante ao invés de um sistema entrelaçado, característico de perfis longitudinais de rios mais declivosos. Porém, com a formação do delta do Jacuí durante a terceira transgressão há 125 mil anos (WILLWOCK; TOMAZELLI, 1995; MENEGAT *et al.* 2006), durante o Sistema Laguna Barreira III, quando se formou o lago Guaíba, até a última transgressão marinha do Holoceno, há 5.600, quando se estabeleceu o nível de base atual, o condicionamento geológico estrutural ficou restrito ao talvegue e não mais ás margens como anteriormente.

O levantamento de campo foi realizado em 12 de outubro de 2019. Iniciou no ponto 267, logo a jusante da Eclusa e Barragem de Amarópolis e terminou no ponto 322, no Delta do Jacuí. A Figura 3.259 ilustra a distribuição dos pontos entre a Barragem de Amarópolis e a foz do Rio Taquari enquanto a localização dos pontos a jusante da foz do Rio Taquari pode ser observada na Figura 3.260.

Na Figura 3.259 é possível observar a sobreposição das curvas de nível, em linhas brancas, evidenciando o relevo local. Também estão localizadas as seções de referência 10, a montante, e 9 a jusante. Conforme as sondagens realizadas nas seções de referência a espessura dos sedimentos na seção 10 era de dois metros de espessura e na seção 9 de 4,1 metros de espessura, sendo constituído de areia média a grossa na seção 10 e de areia média na seção 9.

A margem esquerda entre os pontos 267 e 269, aproximadamente dois quilômetros, é constituída por siltitos e argilitos da Formação Rio do Rastro (Figura 3.261). A partir do ponto 269, na margem esquerda (Figura 3.262), e em toda margem direita até a foz do Rio taquari, ambas margens são formadas por planossolo. Há quatro ilhas entre a Barragem de

Amarópolis e a foz do Rio Taquari, sendo elas: Ilha do Brandão (ponto 271), Ilha do Mexerico (ponto 273), Ilha das Flores (pontos 281 a 285) e Ilha do Quininho.



Figura 3.259 – Distribuição dos pontos entre a Barragem de Amarópolis e a foz do Rio Taquari.

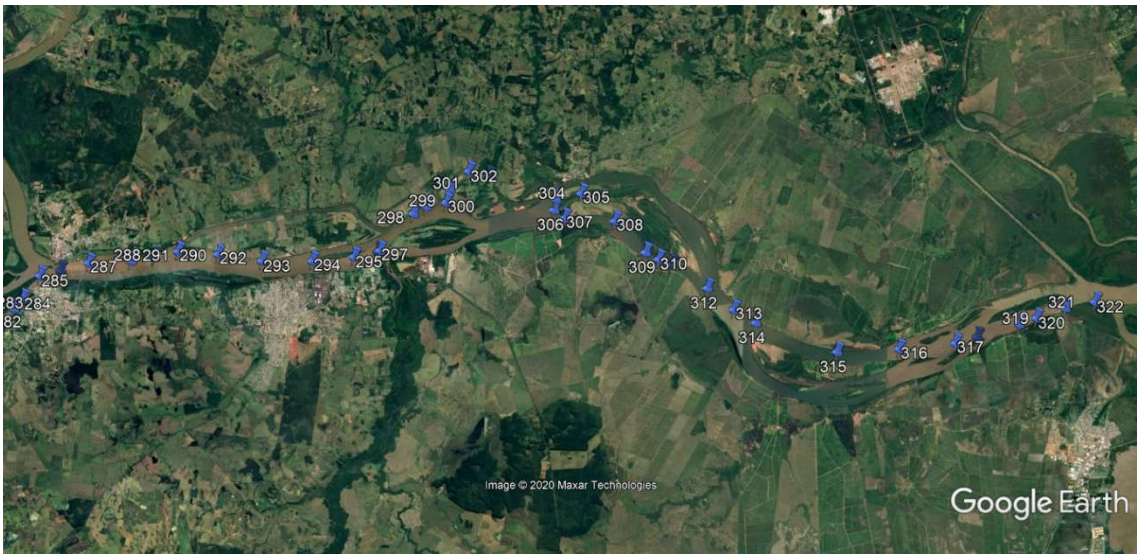


Figura 3.260 – Distribuição dos pontos entre a foz do Rio Taquari e o Delta do rio Jacuí



Figura 3.261– Margem esquerda, ponto 267, onde se observa as rochas da Formação Rio do Rastro.



Figura 3.262 – Ponto 269, margem esquerda, onde termina a margem rochosa e inicia os taludes de Planossolo. Se observou o tombamento de árvores neste ponto.

A margem direita encontra-se vegetada até o ponto 270 (Figura 3.263), onde foi observado um talude sem vegetação e com processo erosivo em andamento. Como se trata de uma margem côncava, propicia para processos erosivos, a ausência de vegetação neste ponto favorece a erosão pontual da margem.



Figura 3.263 – Margem direita, entre o ponto 270 e o ponto 271. Provável local de tomada de água para irrigação.



Figura 3.264 – Ponto 271, inicio da Ilha do Brandão, margem esquerda, onde há ocupação.



Figura 3.265 –.Margem esquerda, aproximadamente 300 metros da jusante do ponto 271, processo erosivo em margem ocupada e com pouca vegetação.



Figura 3.266 –.Cinquenta metros a jusante, margem com vegetação arbustiva e gramineas no talude.



Figura 3.267 – Margem direita, entre pontos 272 e 275, bem vegetada e sem visibilidade de processos erosivos.

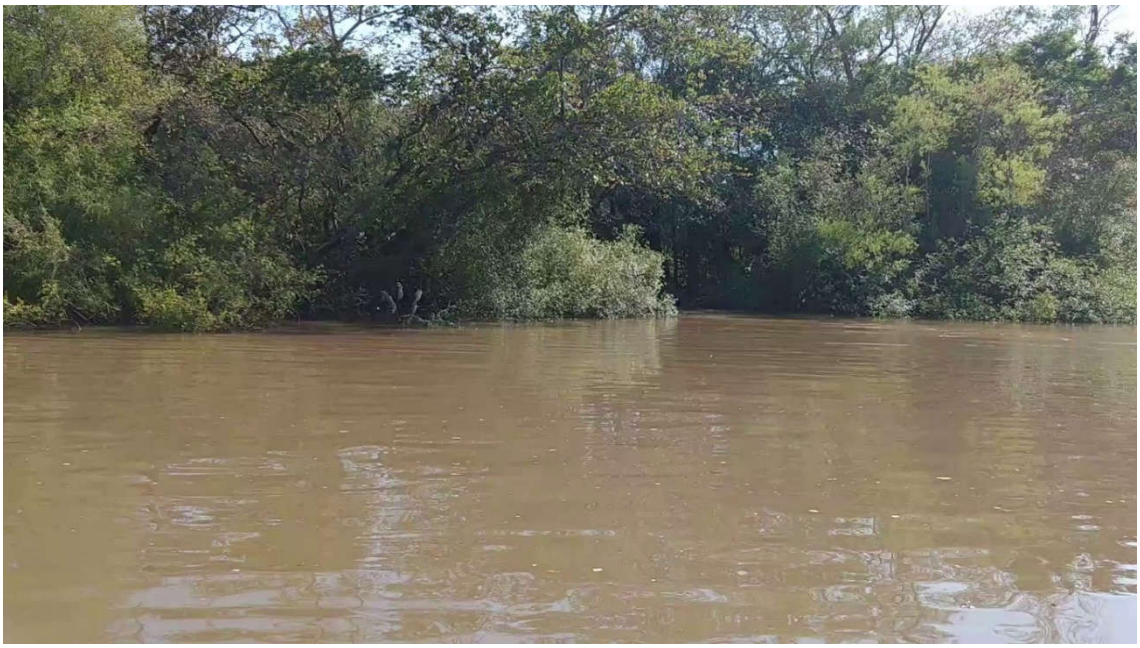


Figura 3.268 –.Margem esquerda, ponto 273, início da ilha do Mexerico. Observa-se somente a vegetação enquanto os taludes estão submersos.

A transição do modelado da paisagem entre o Médio e o Baixo Jacuí pode ser observado tanto na Figura 3.269 quanto na Figura 3.270. A primeira ressalta o que já foi exposto anteriormente, as curvas de nível da base cartográfica 1:50.000 sobre a imagem do software Google Earth, porém agora com a inclusão dos lineamentos tectônicos que delimitam claramente a calha maior do rio Jacuí neste trecho. A partir do ponto 276 começa a transição

da calha maior de encaixada para espraiada, fato este que evolui partir do ponto 286 onde o "encaixado" deixa de existir.



Figura 3.269 – Trecho entre a barragem de Amarópolis e a foz do Rio Taquari evidenciando as curvas de níel de vinte em vinte metros, representadas pelas linhas brancas, e os lineamentos estruturais que condicionam a calha maior."

A Figura 3.270 é o mapa geomorfológico (Radam 1986) sobre a imagem do software Google Earth. Neste é possível observar que a partir do município de Charqueadas a margem direita do rio Jacuí passa da Região Geomorfológica Depressão Central Gaúcha, representada pela Unidade Geomorfológica Depressão do Rio Jacuí para a Região Geomorfológica Planicie Costeira Interna representada Unidade Geomorfológica Planicie Lagunar, formada no Sistema Laguna Barreira III.

Com esta mudança do modelado de relevo ocorre em conjunto a mudança do substrato dos taludes das margens, tanto da calha menor quanto das ilhas dentro da mesma. Após o ponto 269 não há mais controle estrutural e margem formada por rocha, mas margens constituídas por depósitos sedimentares holocênicos e ou planossolos desenvolvidos sobre os mesmos. Isto denota um maior potencial de erodibilidade das margens em relação ao Médio Jacuí, uma vez que os planossolos evoluíram sobre depósitos sedimentares, por vezes com sedimentos inconsolidados e mais arenosos, diferentemente dos trechos anteriores.

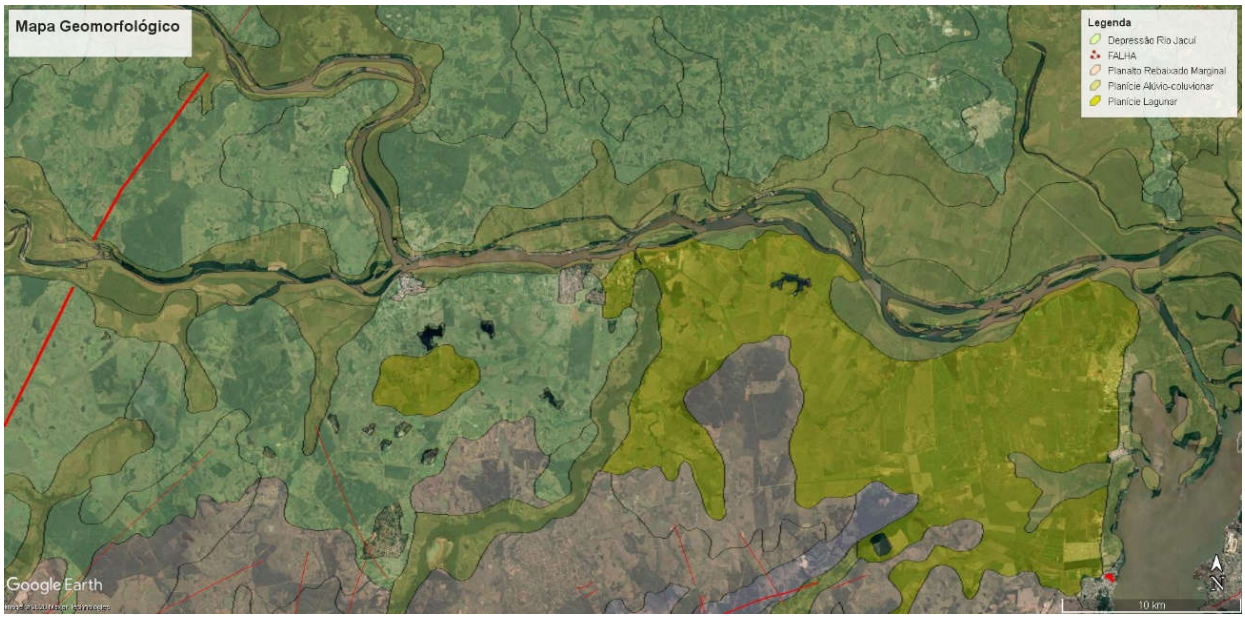


Figura 3.270 – Mapa Geomorfológico simplificado da região do Baixo Jacuí.
Fonte: Adaptado de IBGE (1986).

Após estas significativas considerações, quando retornamos para a análise dos pontos de reconhecimento das margens realizado com uma pequena embarcação a dificuldade de observação das mesmas aumenta uma vez que as margens são mais baixas e mais planas, sendo que em alguns casos como na Ilha do Mexirico (Figura 3.268) onde as margens estão submersas e ou cobertas pela vegetação. O ponto 276, situado na margem direita próximo a foz do Arroio do Conde, ou “Boca do Conde” como denominado pelo Capitão da embarcação, ocorre uma barra arenosa onde a vegetação fixou parte da mesma (Figura 3.271, Figura 3.272 e Figura 3.273) nas últimas décadas (Figura 3.274).

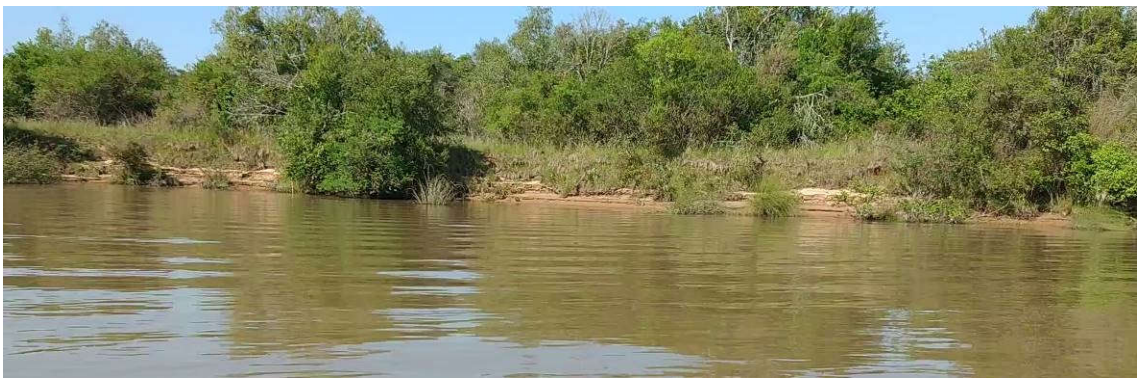


Figura 3.271 – Barra arenosa vegetada, margem direita no ponto 276, próxima a foz do Arroio do Conde.



Figura 3.272 – Foz do Arroio do Conde.



Figura 3.273 – Barra de sedimento vegetada, ponto 277, na foz do Arroio do Conde.

A utilização das aerofotos de novembro de 1964 (USAF/CPRM) no diagnóstico das margens no Baixo Jacuí corrobora significativamente para a compreensão da dinâmica fluvial na área, uma vez que é possível correlacionar as mesmas em uma janela temporal de mais de cinquenta anos, onde a mineração tal qual realizada atualmente não existia. Desta maneira, é possível comparar as mesmas com as imagens recentes do software Google Earth e avaliar a dinâmica de erosão e deposição antes e depois das atividades de extração, de ocupação e de uso do solo na área em questão. Cabe destacar que é uma avaliação visual qualitativa e não quantitativa pois ilustram perfeitamente a dinâmica da geomorfologia fluvial.

A Figura 3.274 é o primeiro exemplo desta avaliação. Na mesma é possível observar a barra de canal dos pontos 276 e 277 antes de serem vegetadas e como estavam em dezembro de 2018. Além desta barra de canal é possível visualizar na margem esquerda, a norte do ponto 279, a fixação de outra barra arenoso através da vegetação da mesma e perceber que houve acréscimo na margem que aumentou de tamanho e diminui a calha

menor. Ainda no ponto 279 (Figura 3.275 e Figura 3.276), na margem direita, se observa a ocorrência de processo erosivo onde não havia (Figura 3.274) e ainda não há vegetação. A Figura 3.277 é do ponto 280, logo após a passagem da ponte de São Jerônimo e General Câmara.



Figura 3.274 – Barras arenosas dos pontos 276 e 279, destacadas em vermelho, observada na em aerofoto nº 14572, datada de novembro de 1964 (USAF/CPRM) e abaixo a imagem do Google Earth de dezembro de 2018 onde ambas estão vegetadas



Figura 3.275 - Ponto 279, margem direita, talude de planossolo com 1,5 metros de altura com processo erosivo.



Figura 3.276 – Sequência da figura anterior, 20 metros a jusante. Talude entre 1,5 e 2 metros de altura com uma contenção para erosão do mesmo.



Figura 3.277 – Ponto 280, observando a margem direita logo a jusante da ponte de São Jerônimo e General Câmara.

A ilha das Flores é a última ilha antes da foz do Rio Taquari, sendo o canal de navegação situado entre ela e a margem direita do rio Jacuí. A margem esquerda da ilha das Flores tem uma característica peculiar por apresentar uma extensão linear de dois quilômetros e quinhentos metros, com orientação nordeste. Na Figura 3.278 é possível observar o formato da ilha no ano de 1964 e em dezembro de 2018, com nível de água distintos, mas com aparente transformação em suas extremidades sudoeste e nordeste. O ponto 281 está situado a montante da ilha e do mesmo se observa a ponta sudoeste (Figura 3.279), atualmente com processo erosivo atuante.

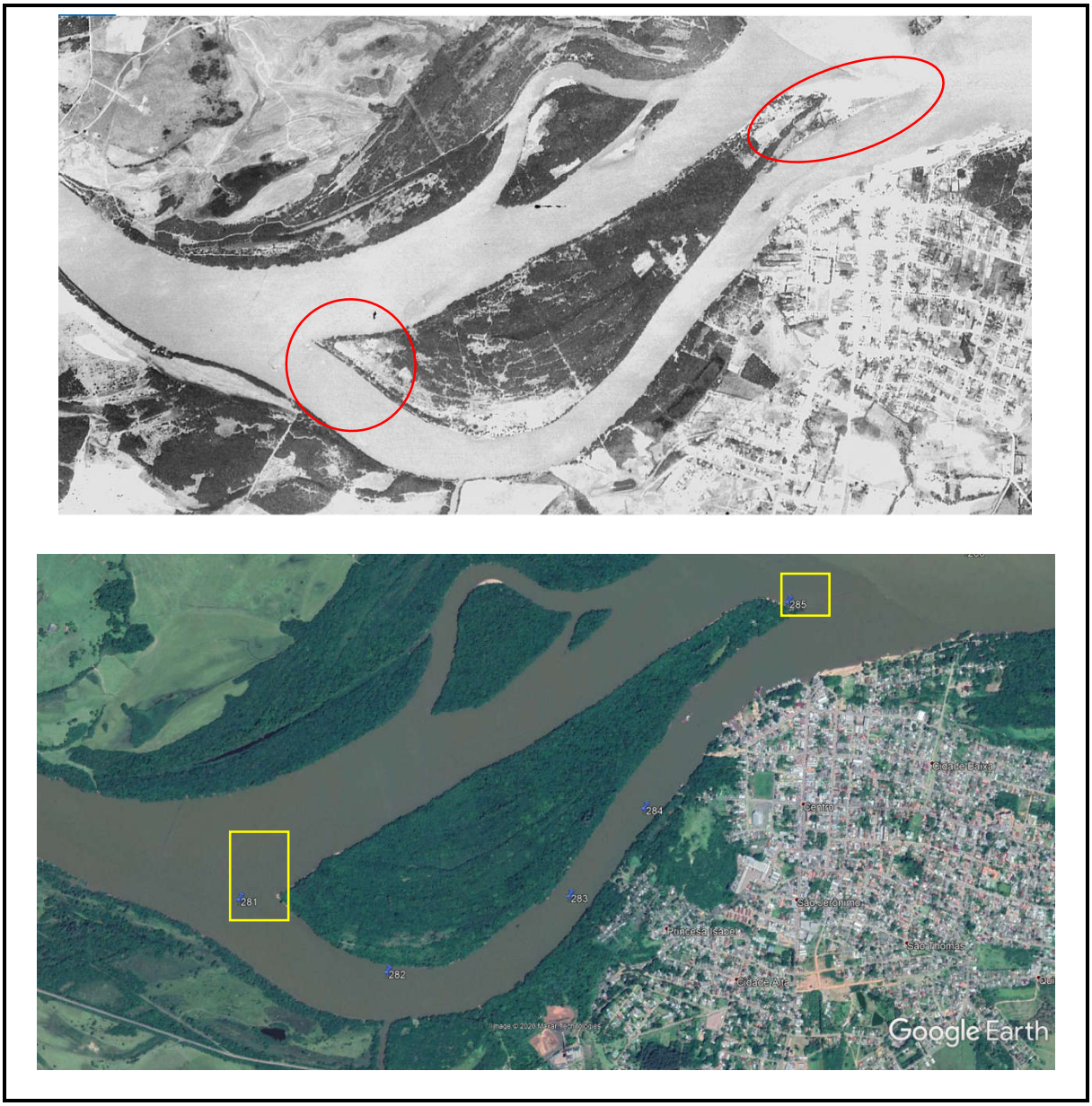


Figura 3.278 – Ilha das Flores entre os pontos 281 e 285, observada na em aerofoto nº 14572, datada de novembro de 1964 (USAF/CPRM) e abaixo a imagem do Google Earth de dezembro de 2018. Os destaques em círculo e elipse vermelhos são para observação e comparação e os polígonos em amarelo para destacar os diques submersos instalados a montante e a jusante.

A causa desta transformação das pontas da Ilha das Flores pode estar relacionada tanto a atividade de mineração quanto a instalação dos diques de contenção bem como ao somatório de ambas as interferências. Contornando a mesma pelo canal de navegação foi observado ainda no ponto 282 e, entre ele e o ponto 283, ainda há ocorrência de processos erosivos. A partir do ponto 284 (Figura 3.280) se observa na margem direita os ancoradouros existentes no local e na Figura 3.281 a ocupação da ponta nordeste da Ilha das Flores.



Figura 3.279 – Vista do ponto 281, ponta sudoeste da Ilha das Flores, onde se observa o desmoronamento do talude de planossolo.



Figura 3.280 – Após ponto 284, margem direita, as embarcações ativas e desativadas ancoradas no município de São Jerônimo



Figura 3.281 – Ponto 285, na extremidade nordeste da ilha das Flores.

A partir da foz do Rio Taquari começa a ser percebido claramente a mudança na dinâmica fluvial, na forma da calha menor, no aumento da descarga liquida e na carga dos sedimentos, no relevo plano, na baixíssima declividade, maior profundidade do canal e pacote sedimentar mais espesso, conforme foi caracterizado nas sondagens realizadas nas sete seções de referência do trecho. Neste trecho (Figura 3.282) entre a foz do Rio Taquari (seção 7) e a jusante da Ilha do Araújo (seção 3) há vinte e um pontos de monitoramento das margens realizados pelas empresas detentoras dos direitos minerários conforme determinado pela DMIN/FEPAM.



Figura 3.282 – Trecho a jusante do Rio Taquari onde se observa as seções de referência de sete (montante) até 3 (jusante) e os pontos de monitoramento das margens determinados pela DMIN/FEPAM para as empresas detentoras dos direitos minerários das áreas.

Este trecho do Baixo Jacuí tem características peculiares para sua determinação como um ripo anastomosado e/ou entrelaçado, conforme classificação de diversos autores e de seus modelos de ambientes de sedimentação, uma vez que as mesmas variam entre forma, número de canais, cobertura vegetal e principalmente seu perfil estratigráfico com empilhamento do pacote sedimentar. Como exemplo destas variações, podemos observar os resultados das sondagens realizadas nas seções de referência, apresentados na Tabela 3.4 e seus respectivos boletins de sondagem e interpretação dos resultados nos perfis sísmicos apresentados a seguir.

Tabela 3-16 – Espessura de sedimentos arenosos obtidas nas sondagens SPT realizadas nas seções de referência.

Seção de Referência	***7***	***6***	***5***	***4***	***3***	***2***	***1***
Sondagem em Metros	4,2	7	2,8	7,7	5,2	11,5	9,6

3.5.2.5.1.1 Perfil geológico da Seção de Referência 10

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 2 m de espessura de areia com 10,5 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 12,5 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.283.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.283 e Figura 3.284.

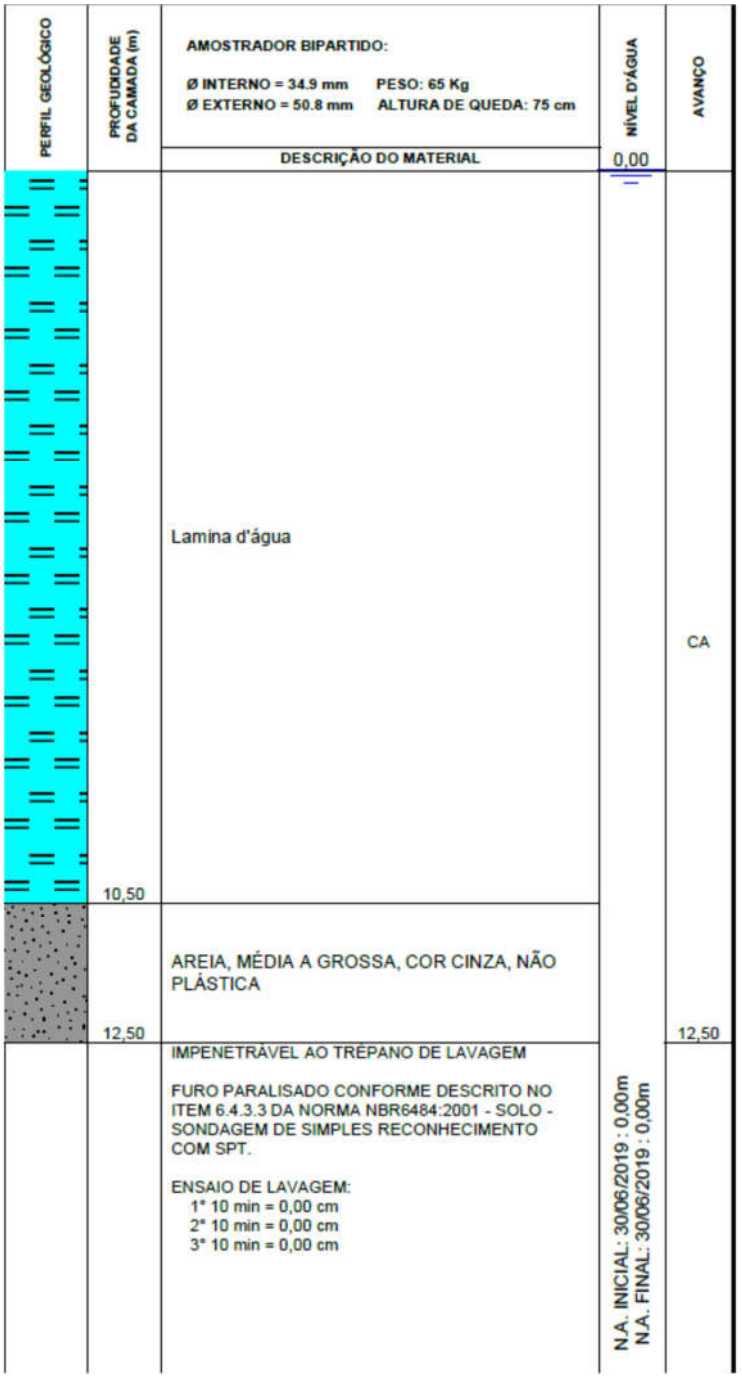


Figura 3.283 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 10.

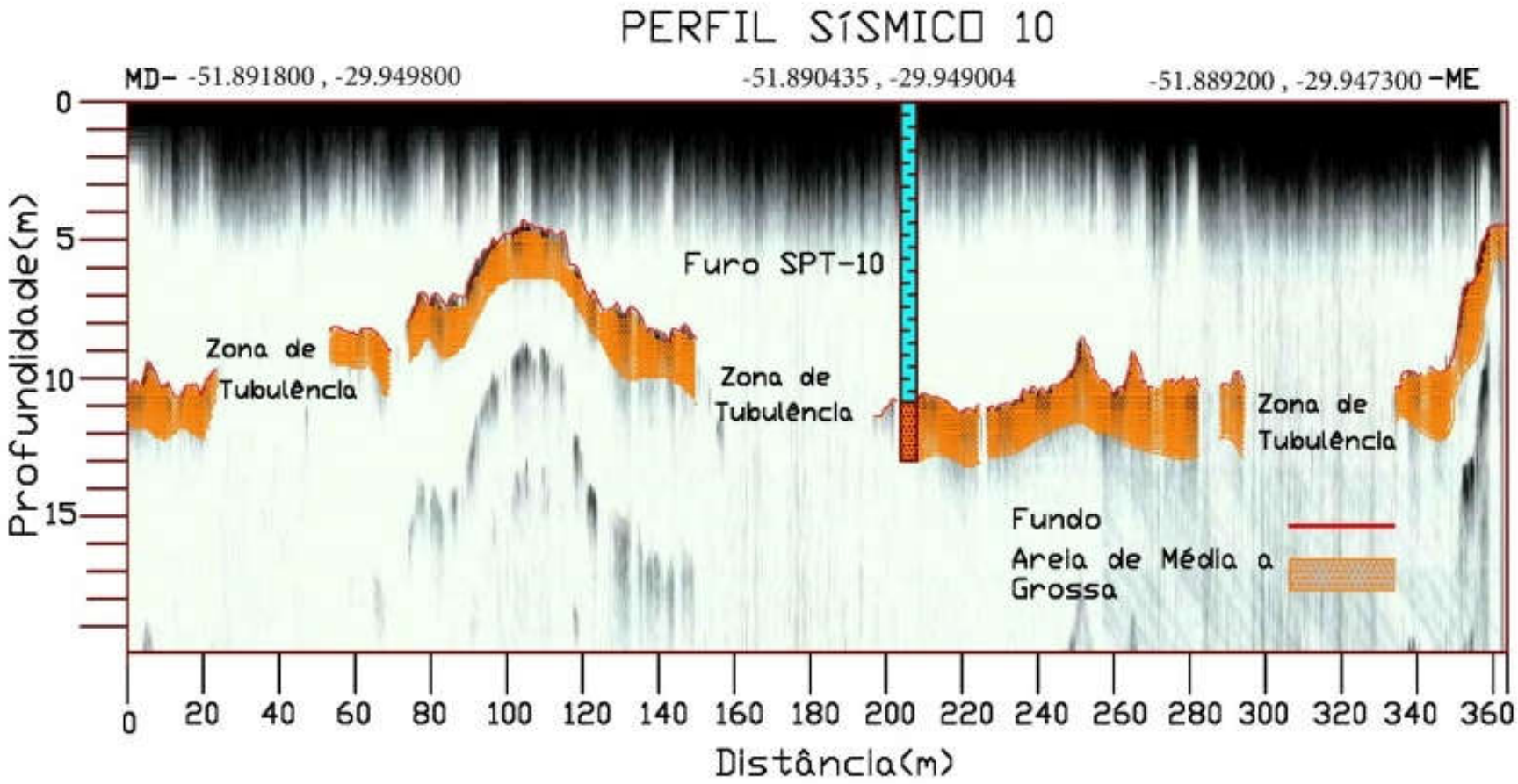


Figura 3.284 – Perfil geológico da Seção de Referência 10 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.2 Perfil geológico da Seção de Referência 09

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 4,10 m de espessura de areia, com 3,7 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 7,8 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.285.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico, foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.285 e Figura 3.286.

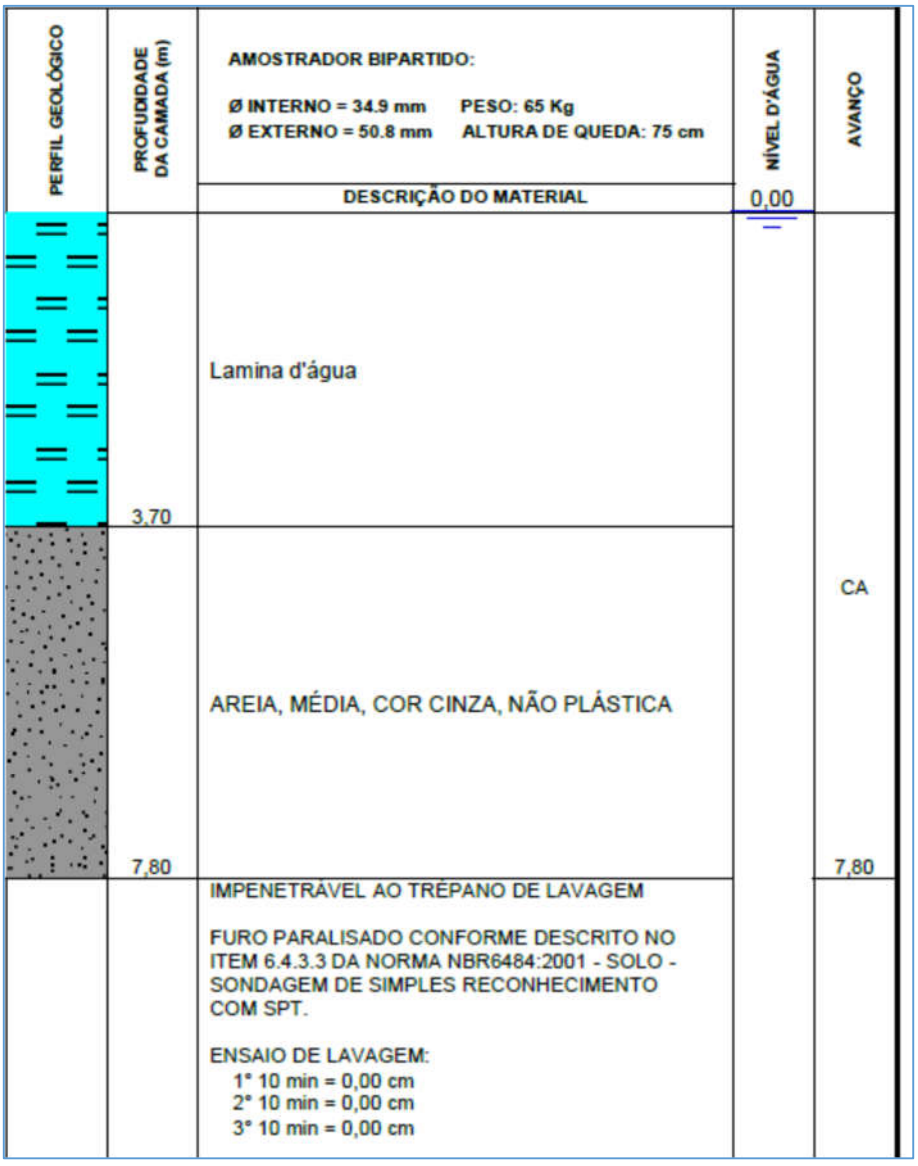


Figura 3.285 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 09.

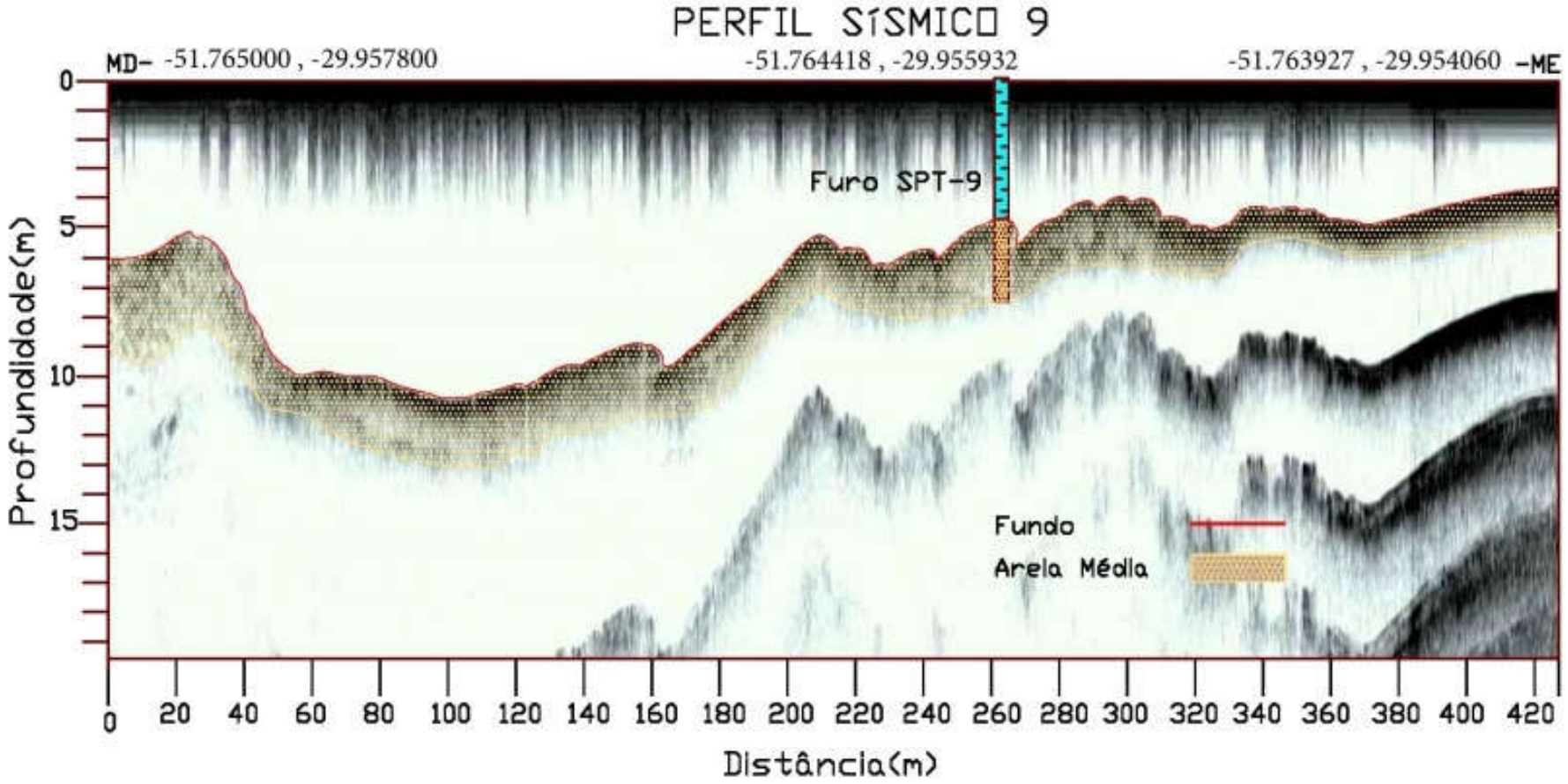


Figura 3.286 – Perfil geológico da Seção de Referência 09 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.3 Perfil geológico da Seção de Referência 08

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 4,40 m de espessura de areia com 5,3 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 9,7 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.287.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.287 e Figura 3.288.

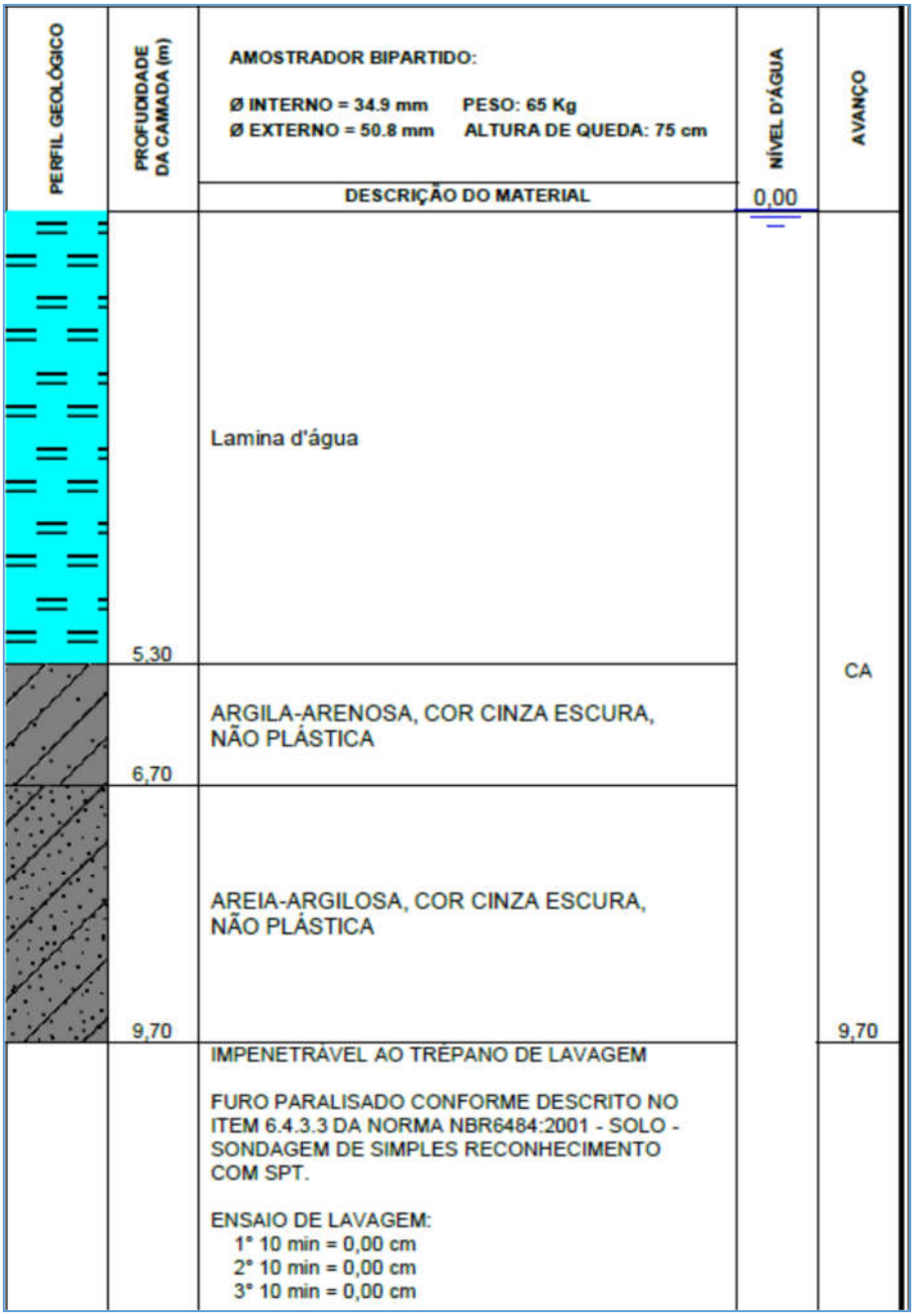


Figura 3.287 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 08.

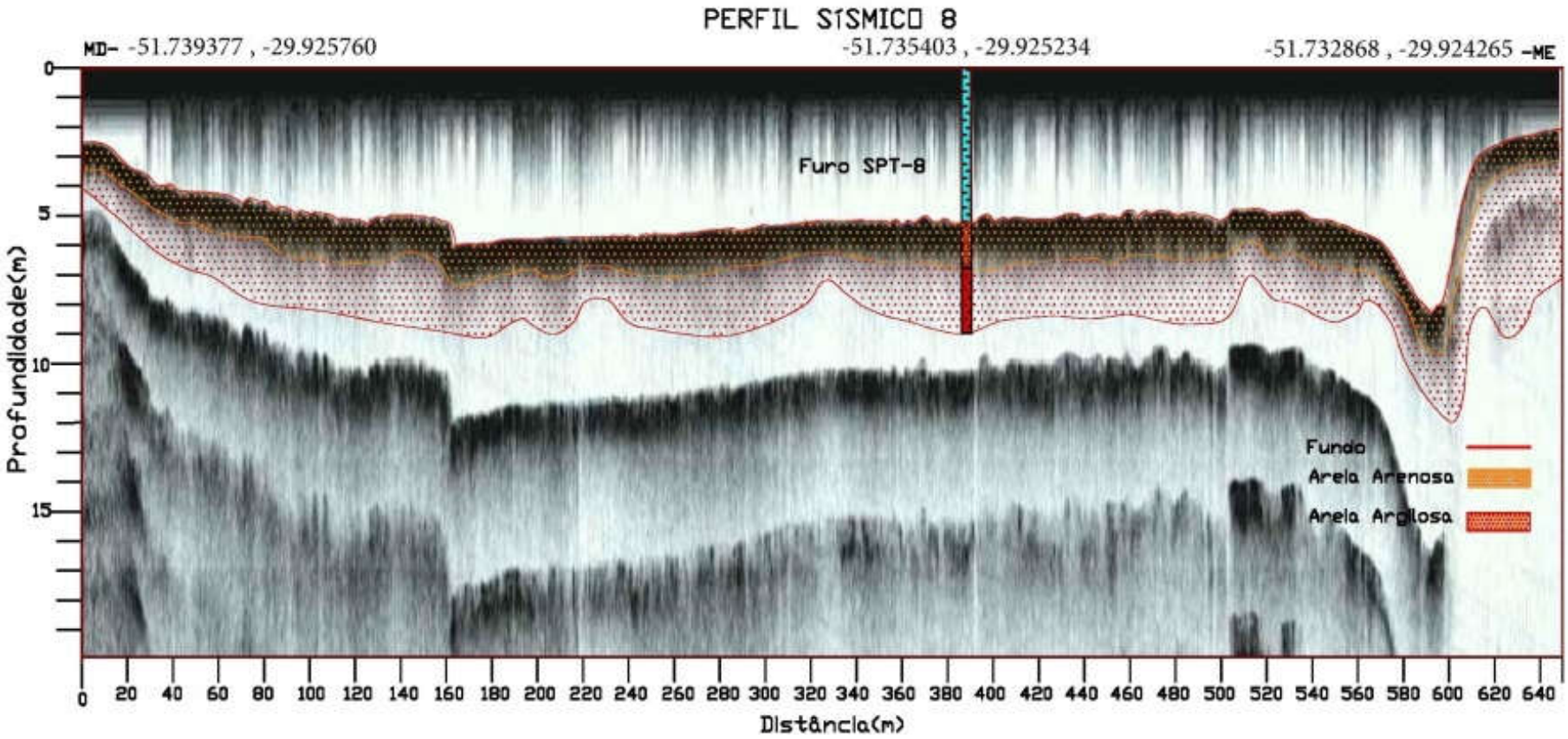


Figura 3.288 – Perfil geológico da Seção de Referência 08 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.4 Perfil geológico da Seção de Referência 07

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 4,20 m de espessura de areia, com 3,7 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 7,8 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.289.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.289 e Figura 3.290.

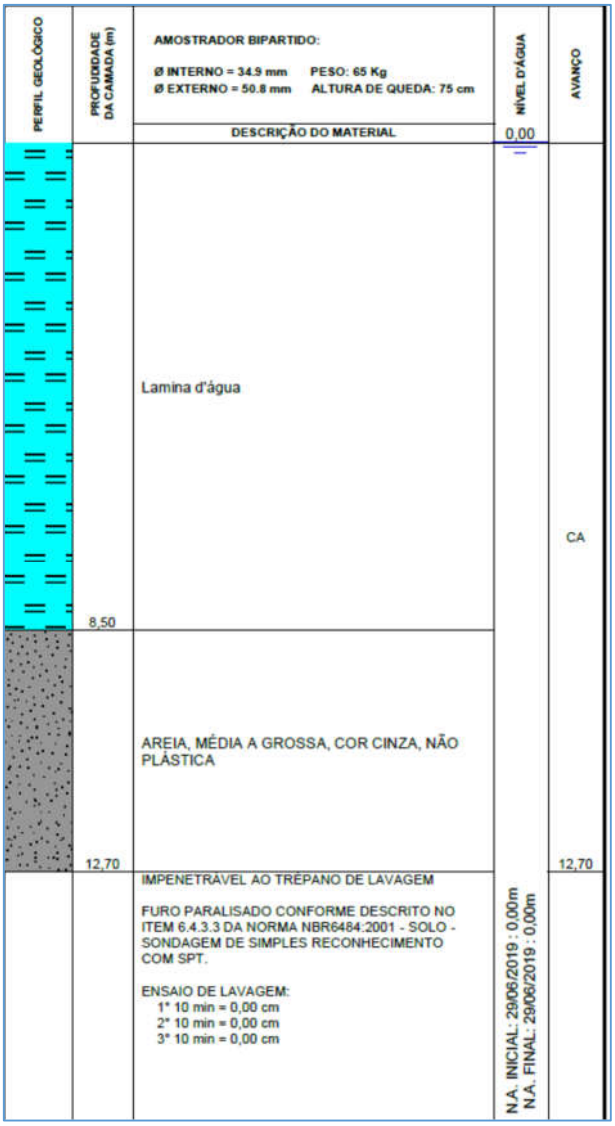


Figura 3.289 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 07.

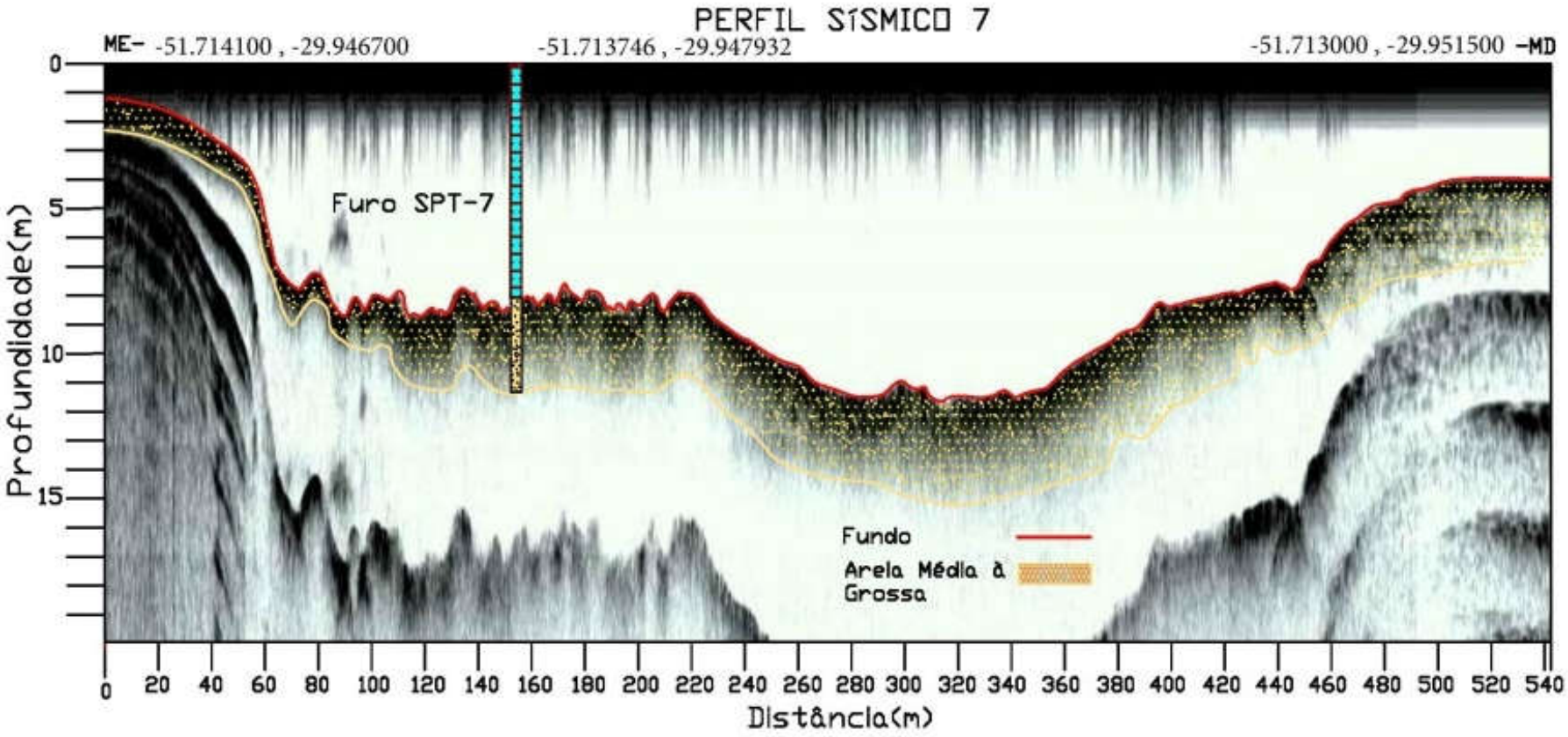


Figura 3.290 – Perfil geológico da Seção de Referência 07 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.5 Perfil geológico da Seção de Referência 06

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 7 m de espessura de areia, com 5,7 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 12,7 m de profundidade como pode ser visto na Figura 3.291.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.291 e Figura 3.292.

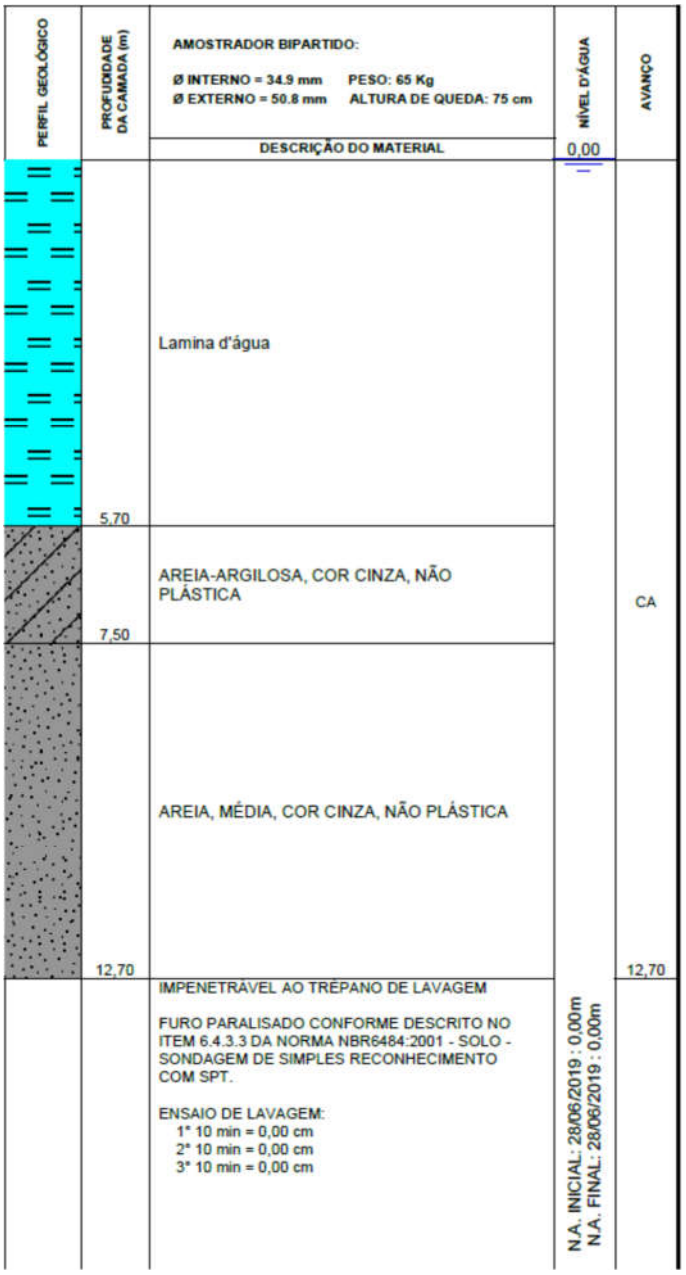


Figura 3.291 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 06.

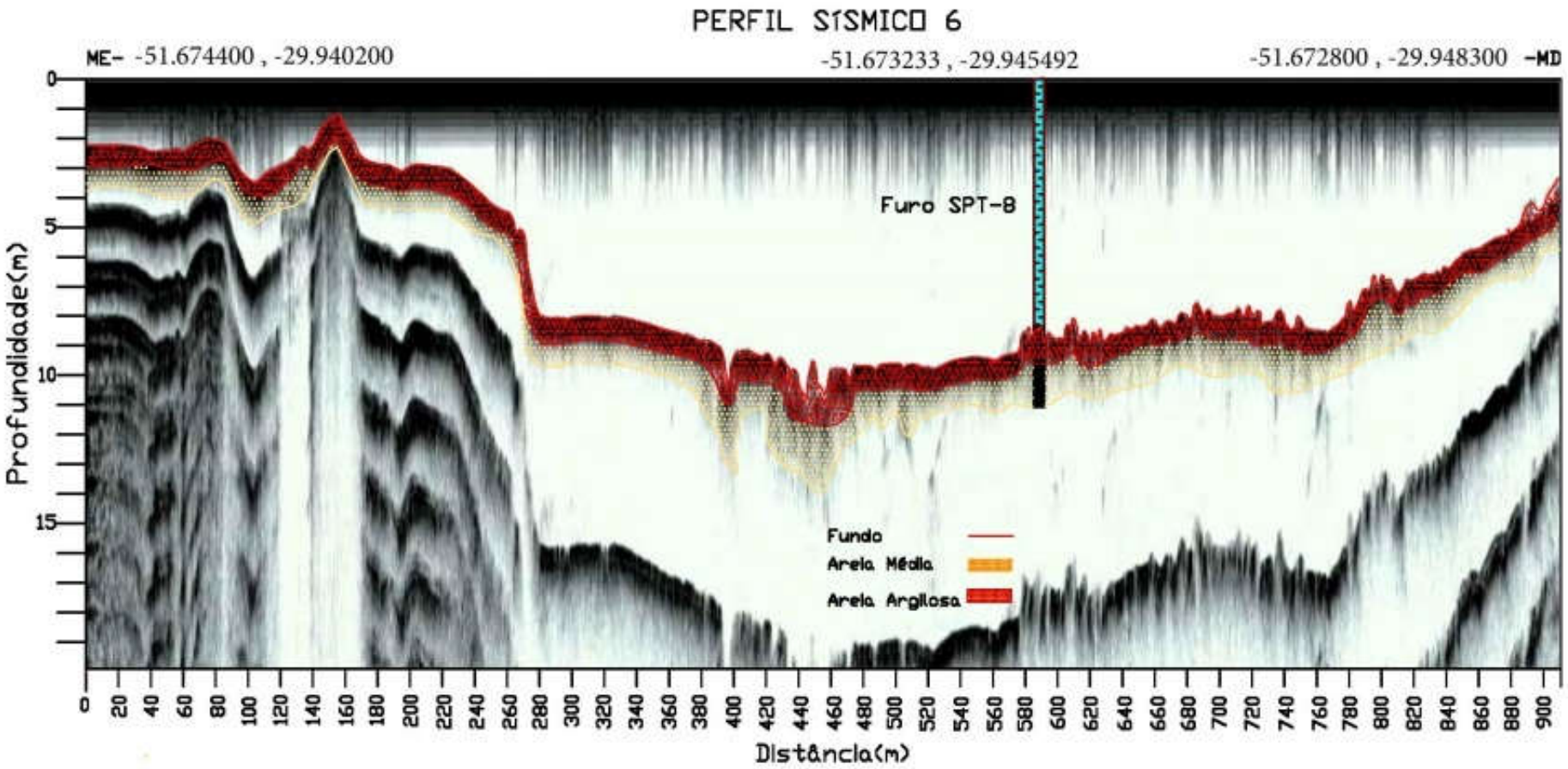


Figura 3.292 – Perfil geológico da Seção de Referência 06 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.6 Perfil geológico da Seção de Referência 05

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 2,80 m de espessura de areia, com 4,7 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 7,5 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.293.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.293 e Figura 3.294.

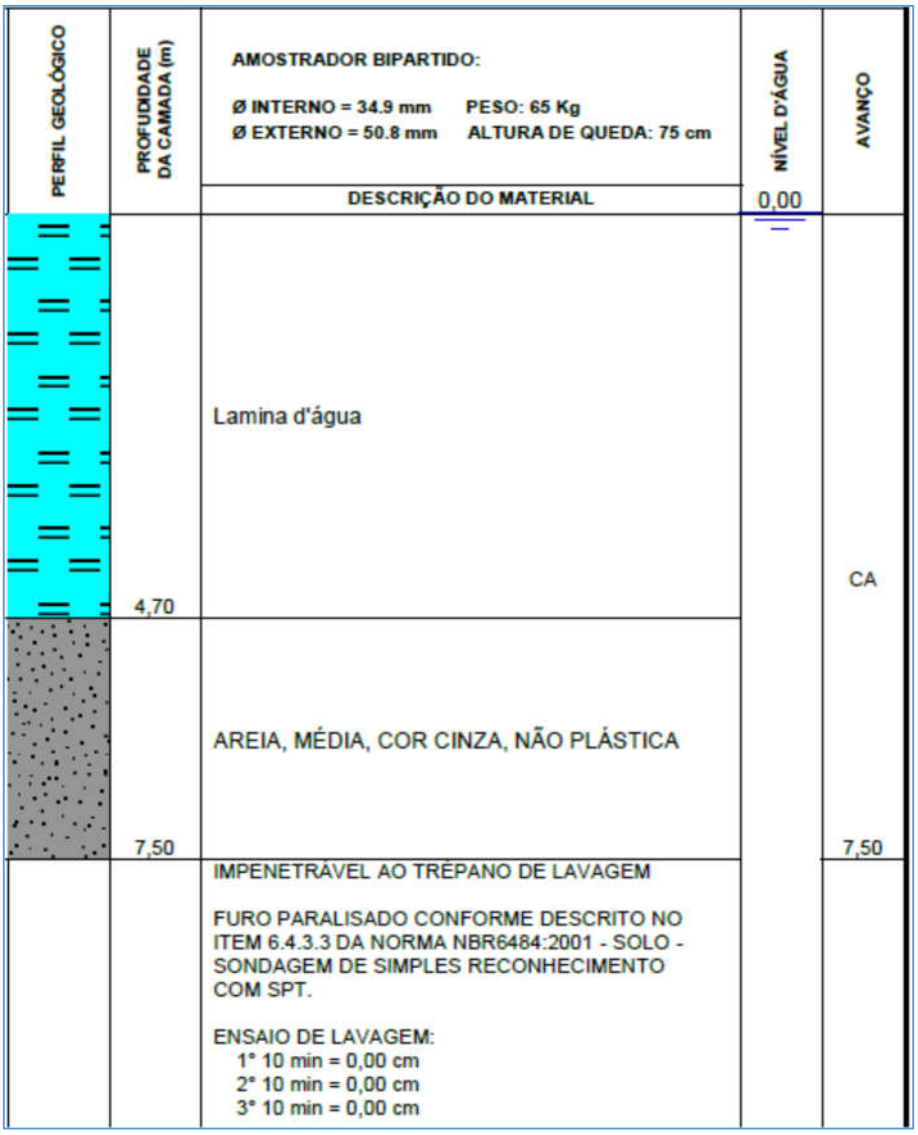


Figura 3.293 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 05.

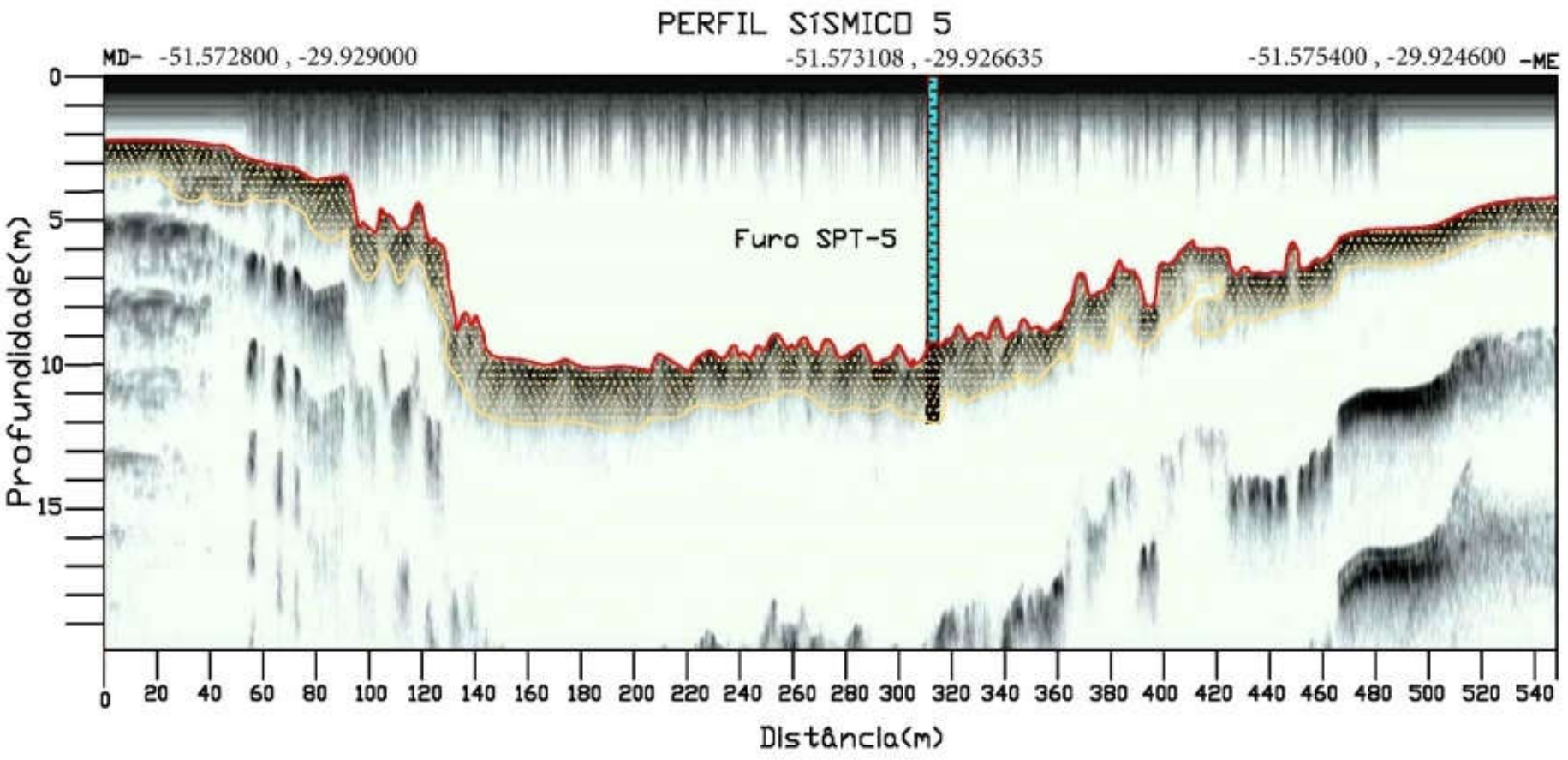


Figura 3.294 – Perfil geológico da Seção de Referência 05 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.7 Perfil geológico da Seção de Referência 04

A sondagem realizada nesta seção identificou um pacote sedimentar de 7,70 m de espessura de areia, com 5 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 12,7 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.295.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.295 e Figura 3.296.

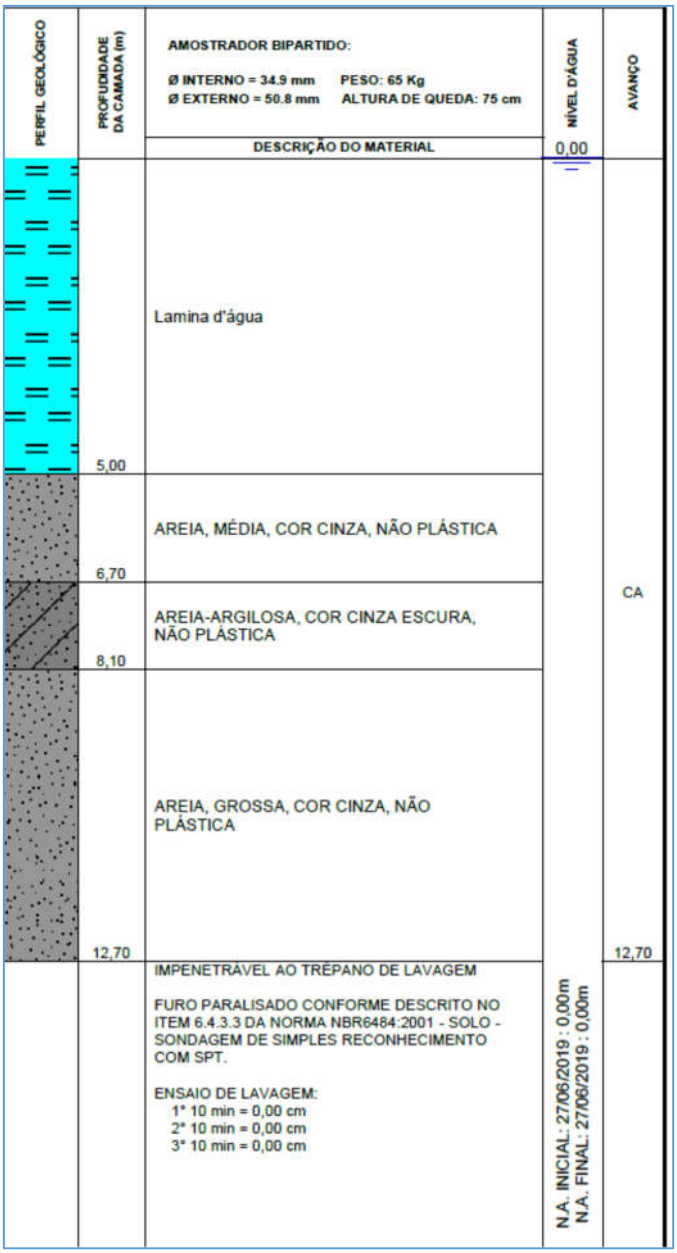


Figura 3.295 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 04.

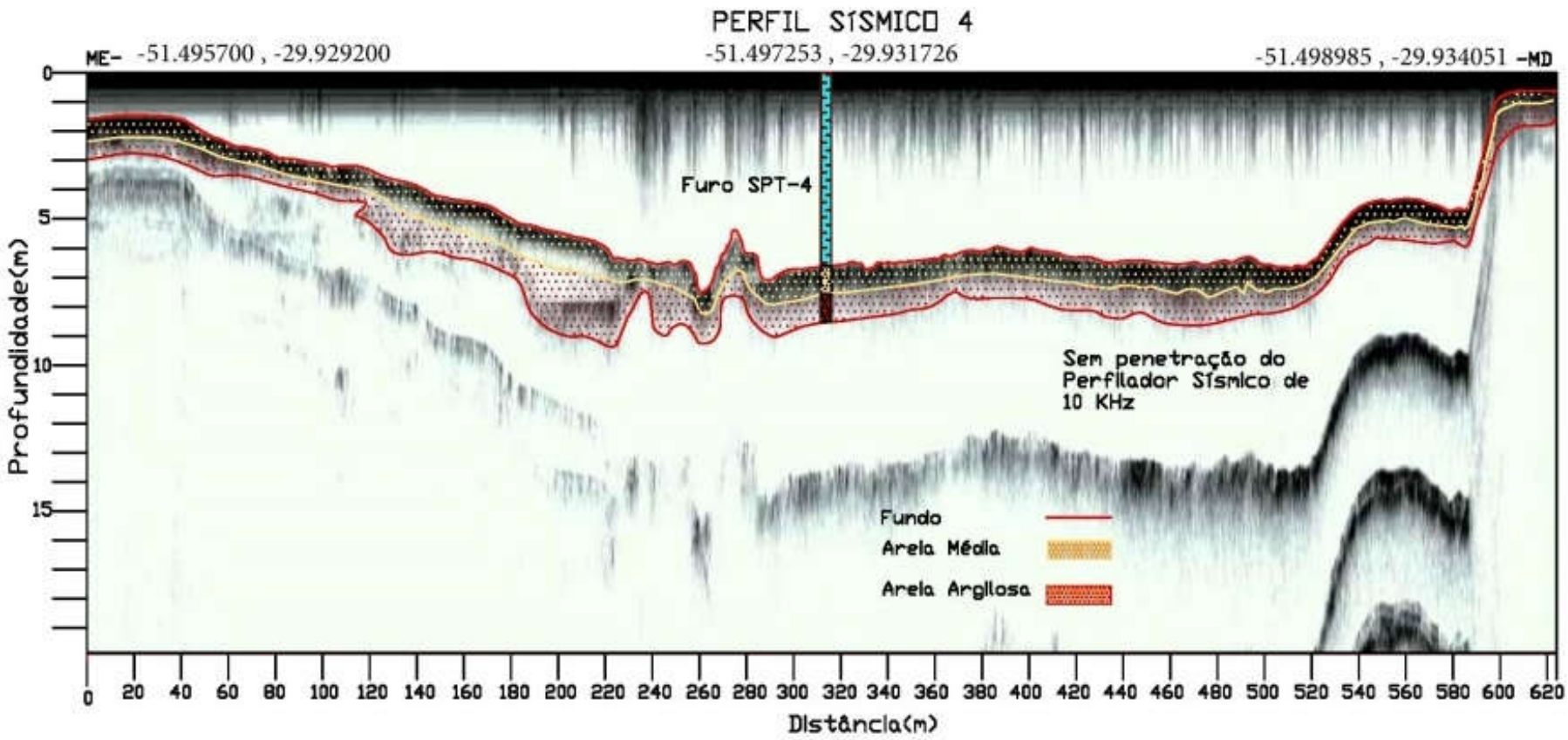


Figura 3.296 – Perfil geológico da Seção de Referência 04 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.8 Perfil geológico da Seção de Referência 03

A sondagem realizada nesta seção identificou uma camada de 5,20 de espessura de areia, com 9,7 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 14,9 m de profundidade como pode ser visto na Figura 3.297.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.297 e Figura 3.298.

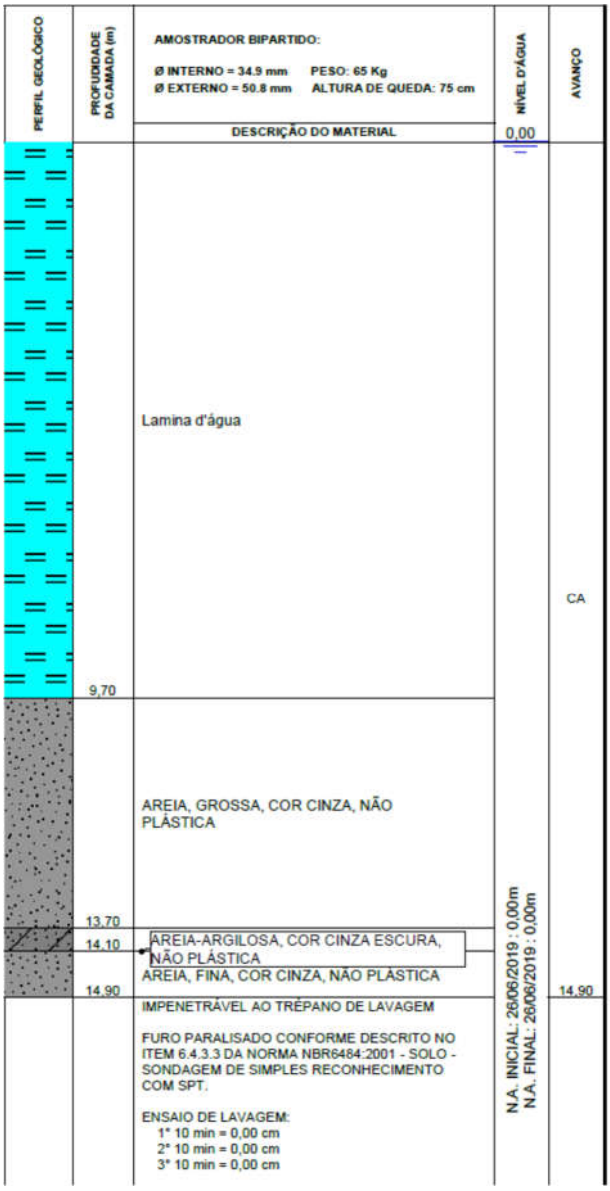


Figura 3.297 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 03.

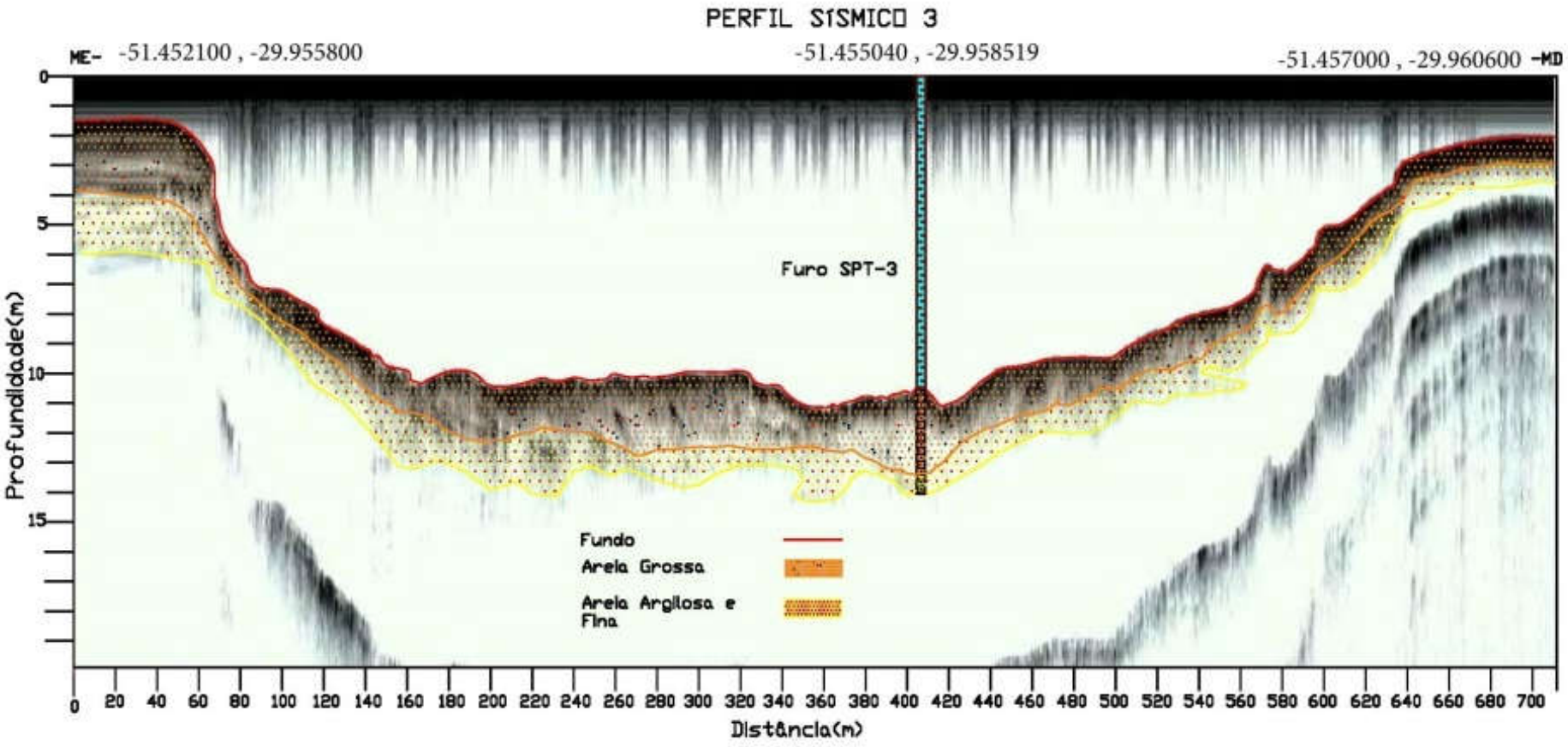


Figura 3.298 – Perfil geológico da Seção de Referência 03 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.9 Perfil geológico da Seção de Referência 02

A sondagem realizada nesta seção identificou um pacote sedimentar de 11,50 m de espessura de areia com 8,5 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 20 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.299.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção, que pode ser observado na Figura 3.299 e Figura 3.300.

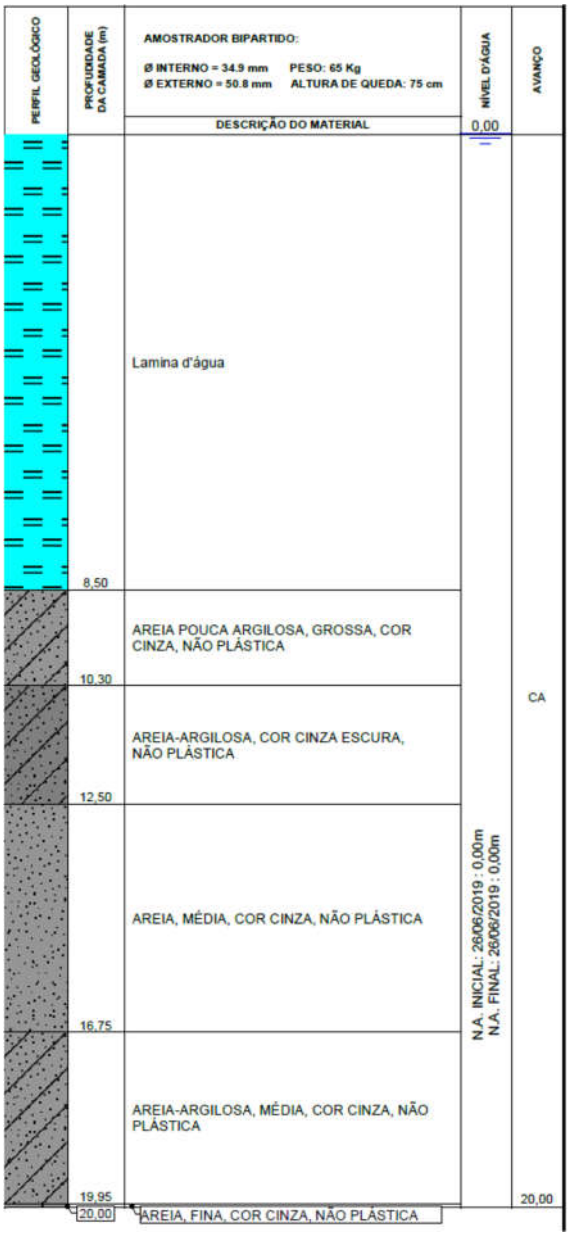


Figura 3.299 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 02.

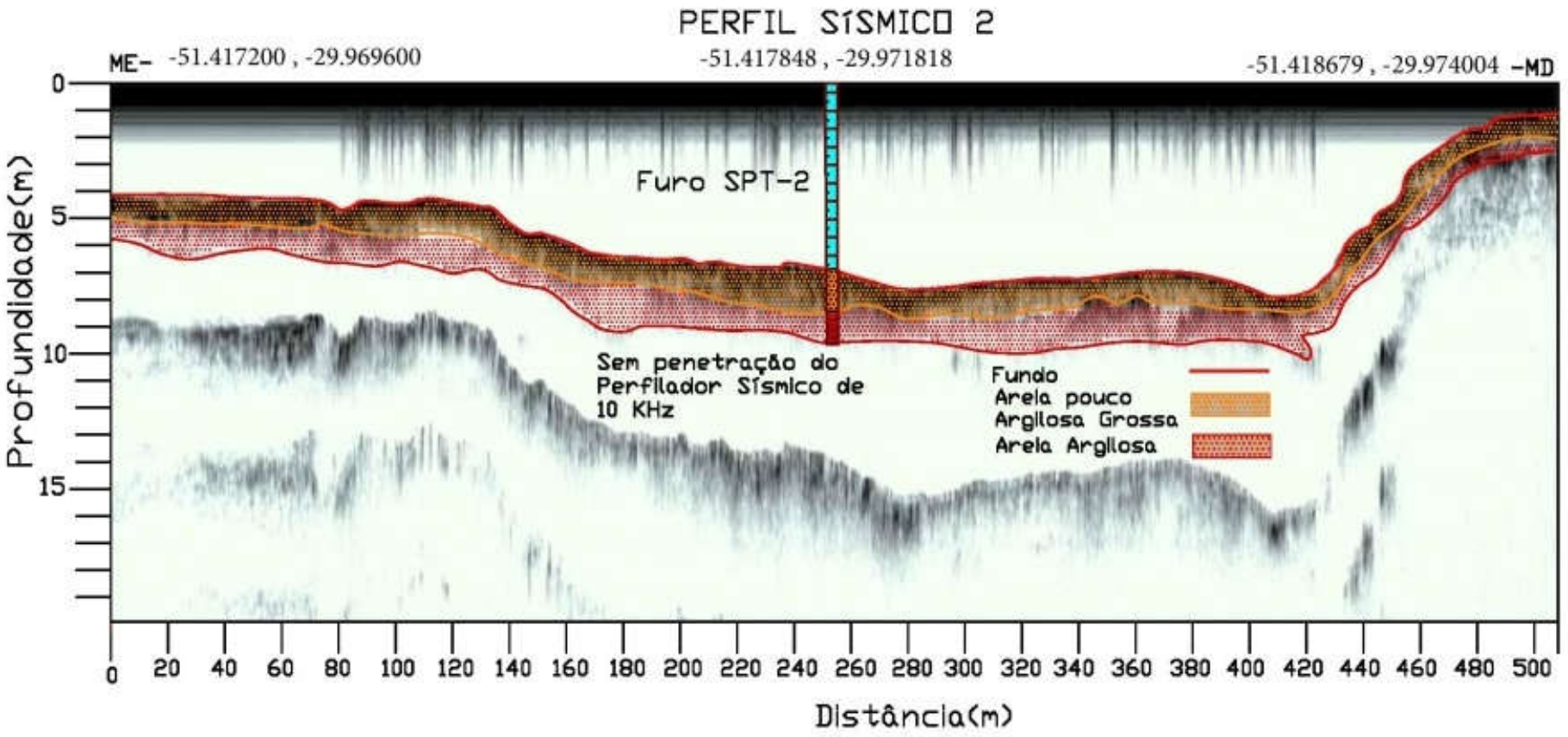


Figura 3.300 – Perfil geológico da Seção de Referência 02 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.5.2.5.1.10 Perfil geológico da Seção de Referência 01

A sondagem realizada nesta seção identificou um pacote sedimentar de 9,60 m de espessura de areia com 9,6 m de lâmina d'água e impenetrável a partir dos 20 m de profundidade, como pode ser visto na Figura 3.301.

A partir desta sondagem, em conjunto com o perfil sísmico foi determinado o perfil geológico da seção que pode ser observado na Figura 3.301 e Figura 3.302.

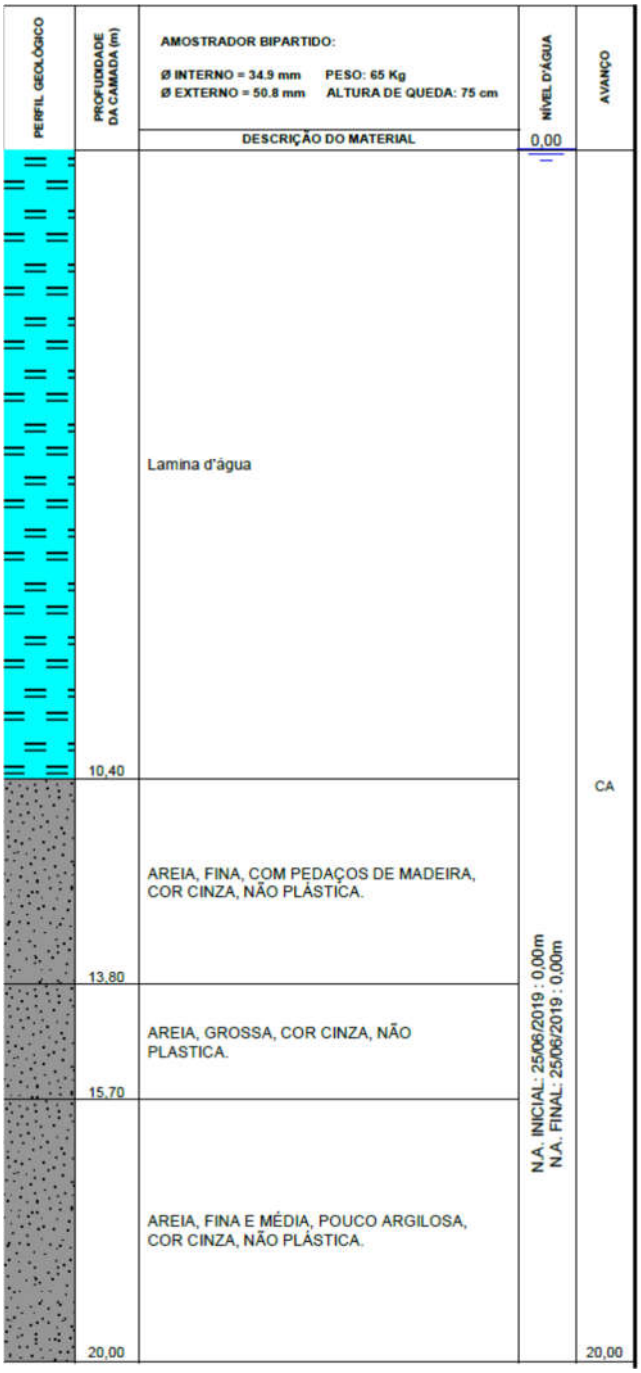


Figura 3.301 – Perfil de sondagem da Seção de Referência 01.

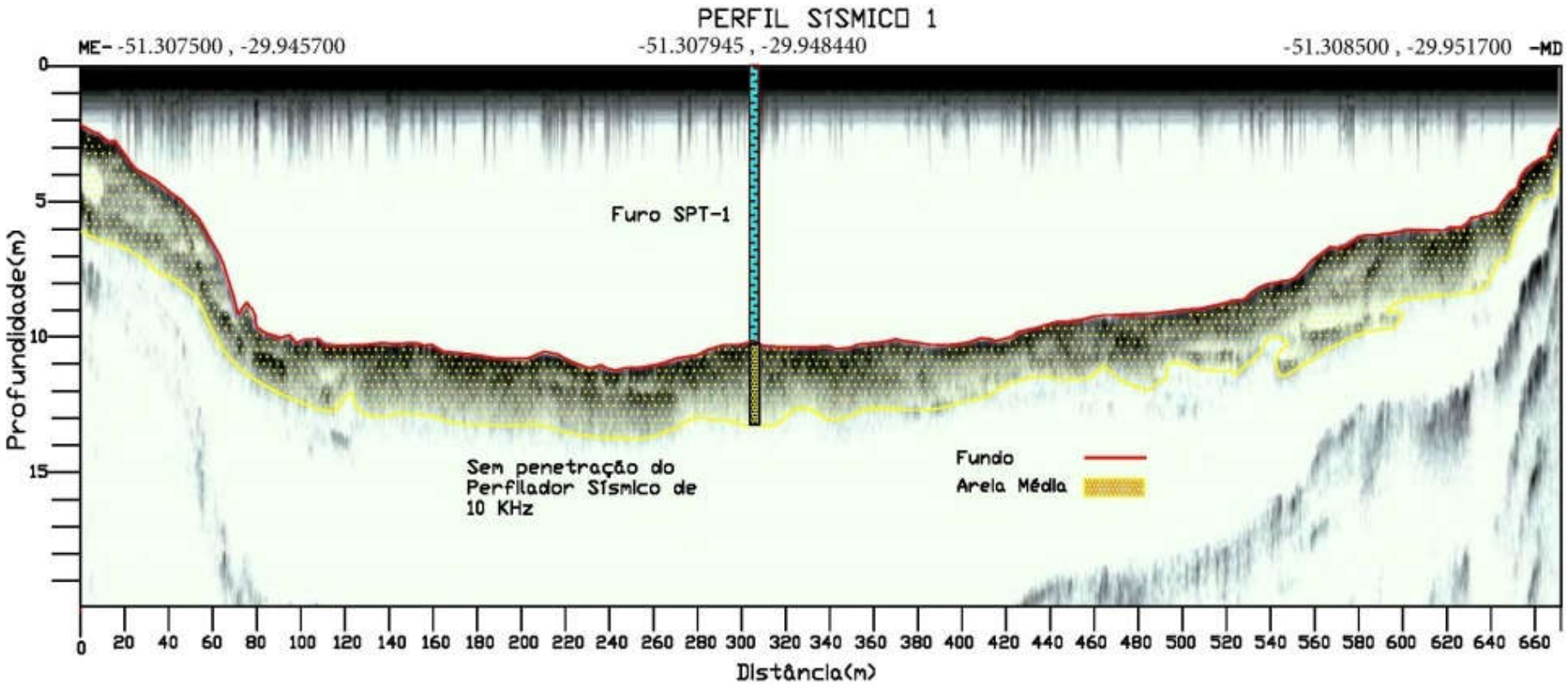


Figura 3.302 – Perfil geológico da Seção de Referência 01 interpretado a partir da correlação da sondagem com o perfil sísmico.

3.6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES DO MEIO FÍSICO

O levantamento de dados primários do rio Jacuí permitiu identificar os ambientes de sedimentação e seus modelos geomorfológicos de desenvolvimento, as condições atuais de sua calha menor e de suas margens, as relações entre o conhecimento popular e os levantamentos técnicos realizados para a instalação da hidrovia, a influência da mesma na dinâmica do escoamento superficial e suas consequentes alterações no nível de base com a instalação das três barragens e eclusas, as variações de profundidade do leito e espessuras de sedimentos. Os mesmos quando integrados e associados aos dados secundários e demais levantamentos e ou informações técnicas apresentadas nos relatórios anteriores consolidou a determinação dos descritores solicitados no Termo de Referência, classificando os dados avaliados e suas fontes de informação obtidas e ou há obter com a modelagem hidrológica e calibragem do modelo.

Os quatro descritores do meio físico para subsidiar o zoneamento ambiental são:

1. Sedimentação na Calha do Rio: Volume de areia aportado anualmente por segmento de rio (ton/Ano);

2. Risco Hidrodinâmico: zonas de graus de risco hidrodinâmico para as margens e estruturas que potencialmente possam ser afetadas pela ação antrópica e hidrodinâmica natural;

3. Bedrock: Modelagem do leito estável do rio Jacuí com vistas a identificar a camada de sedimento sobreposta;

4. Morfodinâmica das Margens: Caracterização das margens e estabilidade das mesmas.

O primeiro descritor, *Sedimentação na Calha do Rio*, foi determinado a partir da análise hidrossedimentológica (vazões, correntes, declividade da linha de água e do suprimento sedimentar) associada a avaliação preliminar das taxas de aporte de sedimentos para a área estudada resultantes do modelo hidrológico e suas simulações a partir do cruzamento dos dados primários e secundários que subsidiam o mesmo. O segundo descritor, *Risco Hidrodinâmico*, está fundamentado como o primeiro, porém considerando também as medidas das vazões líquidas e das descargas sólidas associadas aos principais afluentes, bem como do curso do rio Jacuí a montante da foz do rio Vacacaí.

O terceiro descritor, *Bedrock*, é fundamental no zoneamento ambiental uma vez que é indicativo da base do pacote de areia e da possibilidade ou não de extração. As normativas

do licenciamento ambiental são bem claras no que se refere a profundidade final de extração, um metro acima do *bedrock*. Os dados obtidos nos levantamentos primários associados aos dados secundários oriundos das sondagens existentes nos 40 estudos de licenciamento utilizados no RT2 consolidam este descritor.

Por último o quarto descritor, a *Morfodinâmica das Margens*, passa pela integração de todos os estudos e levantamentos realizados pois trata-se do que mais impacta visualmente o zoneamento ambiental. Este descritor está fundamentado no levantamento de caracterização das margens com 262 pontos de controle, nos produtos de sensoriamento remoto utilizados para identificar a intensidade de alteração das margens e nos dados secundários de monitoramento das margens nos quarenta e dois pontos de controle solicitados pela DMIN/FEPAM as empresas detentoras dos direitos minerários das áreas especificas.

Os resultados desta classificação e pontuação dos descritores, em conjunto com os demais descritores do meio biótico e socioeconômico, que irão subsidiar o Relatório de Mapas Temáticos (RT7), serão amplamente avaliados e ponderados e hierarquizados na elaboração do Zoneamento Ambiental da área de estudo.

4 MEIO BIÓTICO

4.1 ECOSSISTEMA TERRESTRE E DE TRANSIÇÃO (FAUNA)

4.1.1 Metodologia

A revisão bibliográfica para o levantamento de dados secundários acerca da fauna terrestre contou com a análise de 45 processos referentes à obtenção de Licença de Operação ou Renovação de Licença de Operação. Destes, 24 continham informações relativas ao meio biótico. A compilação dos dados resultou nas tabelas de informações detalhadas em momento oportuno para cada grupo biótico.

A área de estudo (Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, entre a foz do rio Vacacaí e a foz do rio Jacuí) está integralmente inserida no Bioma Pampa, apesar de relativamente próxima ao limite com o Bioma Mata Atlântica. No Brasil, o Bioma Pampa está restrito ao Rio Grande do Sul, no qual ocupa área de 176.496 km² (IBGE, 2004), o que corresponde a 63% do território estadual e a 2,07% do território nacional.

A fauna terrestre do Bioma Pampa no Rio Grande do Sul (e, consequentemente, no Brasil) é considerada expressiva, pois agrupa cerca 750 espécies, sendo 66 espécies de anfíbios, 97 de répteis, 480 de aves e 100 espécies de mamíferos terrestres. Contudo, cabe ressaltar que esses números têm aumentado com a descoberta de espécies ainda não reconhecidas pela ciência, ou cuja ocorrência no bioma não era conhecida até recentemente (BENCKE, 2016).

Algumas das espécies que ocorrem no Pampa se destacam por serem endêmicas, ou seja, por terem suas distribuições geográficas restritas a este bioma – o que em outras palavras significa dizer que, ao menos no Brasil, são registradas apenas no Rio Grande do Sul. A fim de exemplificar a fauna endêmica do Pampa segue uma espécie de cada grupo de vertebrado terrestre: o sapinho-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus atroluteus*), o gecko-do-campo (*Homonota uruguayensis*), o cardeal-amarelo (*Gubernatrix cristata*) e o tuco-tuco (*Ctenomys ibicuiensis*). Cabe ressaltar, porém, que a ampla maioria das espécies endêmicas deste bioma está associada a paisagens abertas, sobremodo à porção mais austral do estado, na região conhecida como campanha gaúcha.

Outras tantas espécies que ocorrem no Pampa se destacam por serem consideradas ameaçadas de extinção, tais como o sapinho-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus montevidensis*), a cobra-espada-dos-pampas (*Calamodontophis paucidens*), o papagaio-charão (*Amazona pretrei*) e o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*).

O levantamento de dados secundários para a caracterização da fauna terrestre das margens e matas ciliares do baixo Jacuí se baseou nas seguintes fontes de informação:

- Relatório de Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico (fauna) para o programa de expansão da base florestal no Rio Grande do Sul na bacia do baixo Jacuí (RHEA, 2007);
- Relatório de Impacto Ambiental das obras de duplicação da rodovia BR290/RS no trecho: entr. BR-101 (Osório) – entr. BR-293(B) (fronteira) Brasil/Argentina (ponte internacional), subtrecho: entr. BR-116(B) (p/ Guaíba) – entr. BR-153(A) (Cachoeira do Sul), segmento: KM 112,3 – KM 228,0, com 115,70 km de extensão (MRS, 2009).
- Relatório de Controle Ambiental (RCA) e Plano de Controle Ambiental (PCA) para o empreendimento lavra de areia em recurso hídrico superficial (BOURSCHEID, 2017A).
- Relatórios anuais do programa de monitoramento da fauna pulmonada 2009 a 2017 (HAR, 2017).
- Diagnóstico ambiental do meio biótico do Relatório de Controle Ambiental (RCA) e Plano de Controle Ambiental (PCA) para mineração em recurso hídrico (ROOS, 2016).
- Plano de manejo do parque estadual do delta do Jacuí – PEDJ (PEDJ, 2014).

Além do levantamento de informações em literatura, foram realizadas expedições de vistoria voltadas para avaliação do estado de conservação da mata ciliar, nas mesmas áreas de avaliação da ictiofauna. Em cada local foi preenchida uma ficha de campo que continha os seguintes itens observados:

- Data
- Hora
- Margem
- Erosão em margem
- Mata ciliar:
    - Altura (B=baixa: 0-5m; M=média: 5-10m; A=alta: mais de 10m)
    - Sub-bosque (A=aberto; F=fechado)
    - Presença de construções
    - Presença de acampamento
- Vestígios de fauna

Quanto aos aspectos de largura e conectividade da mata ciliar, os locais foram avaliados em imagem de satélite através do sistema Google Earth e foram classificados conforme os critérios abaixo.

Largura (Figura 4.1**)**:

0 – mata ciliar inexistente

1 – estreita – até aproximadamente 30 m

2 – intermediária – de 30 m até aproximadamente o limite da área de estudo

3 – larga – extrapola a área de estudo

Conectividade (Figura 4.2**)**:

0 – mancha isolada

1 – conexão com ou através de mata ciliar de largura tipo 1

2 – conexão limitada à área de estudo

3 – conexão que extrapola a área de estudo e/ou conexão com mata ciliar de afluentes

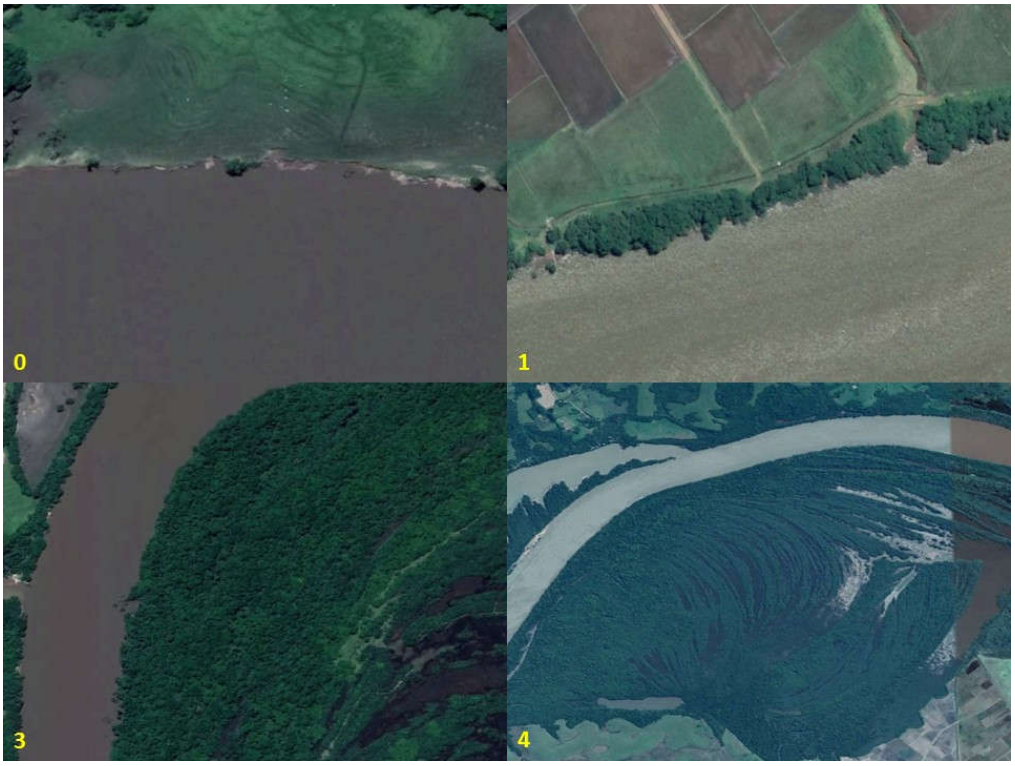


Figura 4.1– Exemplos de avaliações de largura de mata ciliar.
Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).



Figura 4.2– Exemplos de avaliações de conectividade de mata ciliar.
Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).

É importante ressaltar que, com a alteração metodológica apresentada e aprovada junto à equipe de coordenação da FEPAM, ficou estabelecido que os aspectos relacionados à identificação de locais de refúgio, reprodução e alimentação, considerando margens e áreas de preservação permanente estão incorporados na análise dos atributos da paisagem (largura e conectividade da mata ciliar) como indicativos de integridade biótica dos locais avaliados. Essa assertiva encontra respaldo no fato de que quanto mais íntegros os remanescentes de mata ciliar maior será sua efetividade como habitat contemplando locais de refúgio, reprodução e alimentação para elementos da fauna terrestre.

4.1.2 Resultados

Previamente ao ingresso nos resultados do levantamento de dados secundários e das vistorias técnicas realizadas, é imprescindível registrar que o elo de impacto negativo encontrado entre a mineração de areia no leito do rio Jacuí e os ecossistemas terrestres consistiu na perda/alteração de habitats resultante de processos erosivos de margens, tais como solapamentos, os quais afetam diretamente a mata ciliar do rio Jacuí.

A exemplo dos estudos de licenciamento ambiental, o prognóstico de impactos ambientais para definição dos grupos sensíveis (e consequentemente informativos) para o presente zoneamento, são elaborados em observância à legislação e demais normativas que regram a atividade (de mineração de areia). Sendo assim, não é esperada a ocorrência de

impactos relevantes no que tange a erosão de margens, consequentemente não são esperados impactos relevantes sobre o ecossistema terrestre.

Não obstante, há um grupo de espécies de vertebrados terrestres que utiliza o leito do rio para alguma atividade de seu ciclo de vida (especialmente abrigo, alimentação e reprodução), o que podemos convenientemente definir como espécies aquáticas/semiaquáticas, tais como a lontra (*Lontra longicaudis*), o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), os cágados (*Phrynops* spp.) e a tartaruga tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*). Por terem, ao menos parte do seu ciclo de vida diretamente relacionado à ocupação do leito do rio, os elementos da fauna aquática/semiaquática apresentam risco de ter sua rotina impactada diretamente pela atividade em pauta e estão agrupados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Lista das espécies da fauna terrestre registradas através do levantamento de dados secundários e definidas como aquáticas/semiaquáticas para o presente estudo.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
Testudines	Emydidae	*Trachemys dorbigni*	Tigre-d'água
		Trachemys scripta	Tigre-d'água- americano
	Chelidae	*Acanthochelys spixii*	Cágado-preto
		Hydromedusa tectifera	Cágado-de-pescoço-comprido
		Phrynops hilarii	Cágado-de-barbelas
Crocodilia	Alligatoridae	*Caiman latirostris*	Jacaré-do-papo-amarelo
Squamata	Dipsadidae	*Helicops infrataeniatus*	Cobra-d'água
		Erythrolamprus jaegeri	Cobra-d'água-verde
		Erythrolamprus miliaris	Cobra-lisa
Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Mergulhão-pequeno
		Podilymbus podiceps	Mergulhão
		Podicephorus major	Mergulhão-grande
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna viduata*	Marreca-piadeira
		Dendrocygna bicolor	Marreca-caneleira
		Cairina moschata	Pato-do-mato
		Amazonetta brasiliensis	Marreca-pé-vermelho
		Coscoroba coscoroba	Capororoca
		Callonetta leucophrys	Marreca-de-coleira
		Sarkidiornis sylvicola	Pato-de-crista
		Anas georgica	Marreca-parda
		Anas versicolor	Marreca-cricri
		Anas flavirostris	Marreca-pardinha
		Netta peposaca	Marrecão
		Nomonyx dominicus	Marreca-de-bico-roxo
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianus*	Biguá
	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Biguatinga

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Savacu
		Butorides striata	Socozinho
		Ardea cocoi	Garça-moura
		Ardea alba	Garça-branca-grande
		Egretta thula	Garça-branca-pequena
Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águia-pescadora
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula galeata*	Frango-d'água
		Porphyriops melanops	Frango-d'água-carijó
		Porphyrio martinicus	Frango-d'água-azul
		Fulica armillata	Carqueja-de-bico-maculado
		Fulica leucoptera	Carqueja-de-bico-amarelo
Charadriiformes	Laridae	*Chroicocephalus maculipennis*	Gaivota-maria-velha
		Chroicocephalus cirrocephalus	Gaivota-de-cabeça-cinza
		Larus dominicanus	Gaivotão
	Rynchopidae	*Rynchops niger*	Talha-mar
	Sternidae	*Phaetusa simplex*	Trinta-réis-grande
		Sterna trudeaui	Trinta-réis-de-coroa-branca
		Sternula superciliaris	Trinta-réis-anão
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martim-pescador-grande
		Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde
		Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno
Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Cuíca-d'água
		Marmosa sp.	Cuíca
Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Lontra
Rodentia	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Capivara
	Echimyidae	*Myocastor coypus*	Rato-do-banhado
	Cricetidae	*Holochilus brasiliensis*	Rato-d'água
		Lundomys molitor	Rato-do-mato
		Nectomys squamipes	Rato-d'água

Porém, mesmo este grupo não foi capaz de contribuir para elaboração de mapas temáticos, uma vez que sua ocorrência, registrada durante as vistorias técnicas, mostrou-se difusa ao longo do trecho e na escala em que foi avaliado.

Posto isso, concluiu-se que a fauna terrestre como um todo contribuirá de forma muito discreta para o produto final do zoneamento ambiental da mineração de areia no leito do rio Jacuí, pois apresenta baixa sensibilidade ambiental à atividade analisada. Também concluiu-se que especificamente a fauna semiaquática deverá ser objeto de estudos e análises específicos, em nível de licenciamento ambiental de cada empreendimento e considerando a sinergia dos mesmos.

4.1.2.1 Revisão bibliográfica

A seguir são apresentados os resultados obtidos através da compilação de fontes de dados pré-existentes, os chamados dados secundários, relacionados em algum nível à área de estudo. Como a porção do ecossistema terrestre incluída neste estudo consiste na mata ciliar do rio Jacuí, os quadros que apresentam as listagens de espécies de cada grupo destacam as espécies florestais.

Em virtude da sua potencial relevância em face aos impactos da atividade em análise, também foram destacadas as espécies da fauna terrestre que apresentam ao menos parte de seu ciclo de vida relacionado ao rio Jacuí propriamente dito, indicadas nas listagens como “semiaquáticas” ou “aquáticas”.

4.1.2.1.1 Anfíbios

A Classe *Amphibia* compreende um grupo de vertebrados de ampla distribuição geográfica, ocupando quase todos os continentes, com exceção da Antártida. Estima-se que existam em torno de 7.677 espécies em todo o mundo, números que tendem a aumentar devido às frequentes descobertas de novas espécies, particularmente na região neotropical (FROST, 2017). No Brasil, que é um país com grande diversidade de anfíbios, estão presentes cerca de 1.080 espécies (SEGALLA *et al.*, 2016), das quais 94 já têm sua ocorrência confirmada para o Rio Grande do Sul (HERPETOLOGIA UFGRS, 2010) e 53 para o Bioma Pampa.

De acordo com as referências bibliográficas consultadas, para o grupo dos anfíbios foi elaborada uma lista com 43 espécies, pertencentes a 8 famílias e 2 ordens taxonômicas (Quadro 4.2).

Quadro 4.2 – Lista das espécies de anfíbios registradas para a área de estudo através do levantamento de dados secundários, incluindo ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, além da relação de referências bibliográficas que originaram cada registro.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências
Gymnophiona	Caeciliidae	*Chthonerpeton indistinctum*	Minhocão	4
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus chaquensis*	Rã-criola	2, 4
		Leptodactylus fuscus	Rã-assobiadora	2, 3, 4
		Leptodactylus gracilis	Rã-saltadora	1, 2, 3, 4
		Leptodactylus latinasus	Rã	1, 2, 3, 4
		Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	1, 3, 4
		Leptodactylus mystacinus	Rã-de-bigode	2, 4
		Physalaemus biligonigerus	Rã-chorona	2, 3, 4
		Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	1, 2, 3, 4
		Physalaemus henselii	Rã	2

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências
		Physalaemus gracilis	Rã-gato	1, 2, 3, 4
		*Physalaemus lisei**	Rã-mosquito	2
		Physalaemus riograndensis	Rã	1, 2, 3
		Pseudopaludicola falcipes	Rãzinha	1, 2, 4
	Alsodidae	*Limnomedusa macroglossa*	Rã-das-pedras	2
	Odontophrynidae	*Odontophrynus americanus*	Sapo-da-enchente	2, 3, 4
	Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	Rã-de-barriga-amarela	2, 3
	Bufonidae	*Rhinella achavali**	Sapo-cururu	2
		*Rhinella dorbignyi**	Sapinho-de-jardim	2, 3, 4
		*Rhinella fernandezae**	Sapinho-de-jardim	2, 4
		*Rhinella henseli**	Sapo-cururu	2
		*Rhinella icterica**	Sapo-cururu	2, 4
		*Rhinella schneideri**	Sapo-cururu	2
		Melanophryniscus atroluteus	Sapo-de-barriga-vermelha	2
		Melanophryniscus pachyrhynus	Sapo-de-barriga-vermelha	2
	Hylidae	*Aplastodiscusperviridis*	Perereca verde	2
		Dendropsophus minutus	Perereca-ampulheta	1, 2, 3, 4
		Dendropsophus nanus	Perereca-chica	3
		Dendropsophus sanborni	Perereca	2, 3, 4
		Hypsiboas pulchellus	Perereca-trepadora	1, 2, 3, 4
		Hypsiboas faber	Sapo-ferreiro	2, 3, 4
		*Hypsiboas bischoffi**	Perereca-bispo	4
		Pseudis minuta	Rã-boiadeira	1, 2, 4
		Ololygon berthae	Perereca	2, 3, 5
		Scinax fuscovarius	Raspa-de-cuia	2, 3, 4
		Scinax alter	Perereca	3
		Scinax granulatus	Perereca-roncadora	1, 2, 4
		Scinax nasicus	Perereca	2, 4
		Scinax squalirostris	Perereca-focinhuda	1, 2, 3, 4
		Scinax x-signatus	Perereca	3
		Julianus uruguayus	Perereca	2
		*Trachycephalus mesophaeus**	Perereca-leiteira	2, 3
	Phyllomedusidae	*Phyllomedusa iheringii*	Perereca-macaca	2

Legenda: * Espécies “florestais”; Referências: (1) MRS 2009; (2) RHEA 2007; (3) PEDJ 2014; (4) HAR 2017.

Praticamente todas as 43 espécies registradas na listagem supracitada são consideradas espécies comuns e com ampla distribuição no Estado. No entanto, a compilação de dados secundários indicou a possível (apesar de improvável) ocorrência de espécies raras e/ou sensíveis ao longo da área estudada, tais como *Julianus uruguayus*, *Physalaemus lisei, Melanophryniscus atroluteus* e *M. pachyrhynus*, e *Trachycephalus mesophaeus.*

De acordo com as referências bibliográficas, *Julianus uruguayus* (até recentemente conhecida como *Scinax uruguayus*) é considerada rara no RS, e exclusiva de áreas abertas (KWET e DI BERNARDO, 1999; DI-BERNARDO *et al.*, 2002). Sua atividade reprodutiva acontece em pequenos corpos d'água, como banhados e poças temporárias (KWET e DI-BERNARDO, 1999; ACHAVAL e OLMOS, 2003).

A rã-mosquito (*Physalaemus lisei*) ocorre no sul do Brasil e é uma espécie frequente na região do Planalto das Araucárias (KWET e DI-BERNARDO, 1999; IUCN, 2006), podendo ocorrer também na Depressão Central, que é onde se insere a área de estudo; contudo, ela é pouco comum nesta região. Essa espécie habita áreas florestadas úmidas, frequentemente florestas secundárias ou zonas de transição entre florestas e áreas abertas (KWET e DI-BERNARDO, 1999).

Os sapinhos-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus atroluteus* e *M. pachyrhynus*) ocorrem no sul do Brasil e em países latinos. *M. atroluteus* ocorre no Uruguai, na Argentina, no nordeste e oeste do Rio Grande do Sul e possivelmente no sul de Santa Catarina (LANGONE, 1994; KWET e MIRANDA, 2001; FROST, 2006). *M. pachyrhynus* é restrita ao Rio Grande do Sul e ao Uruguai, no entanto sua distribuição no estado parece ser mais ampla do que a atualmente conhecida. Pouco se conhece sobre a biologia e ecologia dessas espécies, porém sabe-se que as espécies do gênero *Melanophryniscus* têm seu período de reprodução ligado a corpos d'água temporários formados após fortes chuvas (LANGONE, 1994; KWET e DI-BERNARDO, 1999; ACHAVAL e OLMOS, 2003). *M. atroluteus* e *M. pachyrhynus* estão restritas a ambientes rochosos (KWET *et al.*, 2005).

A perereca-leiteira (*Trachycephalus mesophaeus*) é essencialmente arborícola, podendo refugiar-se em bromélias bastante altas, e sua reprodução ocorre após fortes chuvas (IZECKSOHN e CARVALHO-e-SILVA, 2001). No Rio Grande do Sul algumas populações (Itati e Maquiné) foram encontradas em atividade reprodutiva após fortes chuvas, sendo que vários machos desciam das árvores e das bromélias onde vocalizavam, até corpos d'água lênticos. É tratada como uma espécie endêmica pela ampla maioria dos autores (GAA, 2006), porém, possui alguns poucos registros para o bioma Pampa (DE LEMA e MARTINS, 2011).

Nenhuma espécie registrada através do presente estudo se encontra na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 444/2014) ou na Lista de Fauna Silvestre Ameaçada no Estado do Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014), contudo, um dos sapinhos-de-barriga-vermelha (*M. pachyrhynus*) está enquadrado na categoria Deficiente em Dados (DD) em nível global (IUCN, 2018).

4.1.2.1.2 Répteis

Os répteis se constituem em um numeroso grupo da fauna de vertebrados, reunindo atualmente mais de 10.700 espécies no mundo (UETZ e HOŠEK, 2018). O Brasil apresenta rica fauna de répteis, precisamente a terceira maior riqueza deste grupo de espécies no planeta, atrás apenas de Austrália e México (UETZ e HOŠEK, 2018). De acordo com Costa e Bérnils (2018), atualmente o país conta com a ocorrência confirmada e documentada de 795 espécies, sendo 36 Testudines, 6 Crocodylia e 753 Squamata (72 anfisbenas, 276 “lagartos” e 405 serpentes).

Existem poucos estudos acerca dos répteis no Rio Grande do Sul como um todo (DE LEMA, 2002; ABEGG, 2012). Atualmente são registradas 124 espécies de répteis para os limites continentais do estado, o que corresponde a aproximadamente 15% do total de espécies registradas para o Brasil (COSTA e BÉRNILS, 2018). Destas, 74 já foram registradas no Bioma Pampa.

De acordo com as referências bibliográficas consultadas, para o grupo dos répteis foi elaborada uma lista com 62 espécies pertencentes a 15 famílias e 3 ordens taxonômicas (Quadro 4.3).

Quadro 4.3 – Lista das espécies de répteis registradas para a área de estudo através do levantamento de dados secundários, incluindo ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, além da relação de referências bibliográficas que originaram cada registro.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências
Testudines	Emydidae	*Trachemys dorbigni***	Tigre-d'água	2, 3, 4
		Trachemys scripta,***	Tigre-d’água- americano	4
	Chelidae	*Acanthochelys spixii***	Cágado-preto	2, 3
		*Hydromedusa tectifera***	Cágado-de-pescoço-comprido	2, 3, 4
		*Phrynops hilarii***	Cágado-de-barbelas	2, 3, 4
Crocodilia	Alligatoridae	*Caiman latirostris***	Jacaré-do-papo-amarelo	2, 3, 4
Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	Lagartixa-de-parede	2, 3, 4
	Mabuydae	*Aspronema dorsivittatum*	Scinco-comum	2, 4
	Liolaemidae	*Liolaemus occipitalis*	Lagartixa-das-dunas	3
	Anguidae	*Ophiodes fragilis*	Cobra-de-vidro	2
		Ophiodes striatus	Cobra-de-vidro	1, 2, 3
		Ophiodes sp.	Cobra-de-vidro-verde	2, 4
	Gymnophthalmidae	*Cercosaura schreibersii*	Lagartixa-comum	2, 4
	Teiidae	*Cnemidophorus lacertoides*	Lagartixa-verde-pequena	2, 3
		Teius oculatus	Lagartixa-verde	2, 3, 4
		Salvator merianae	Lagarto-do-papo-amarelo	1, 2, 3, 4
	Amphisbaenidae	*Amphisbaena darwinii*	Cobra-cega	2, 4

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências
		Amphisbaena munoai	Cobra-cega-pequena	2, 4
		Amphisbaena trachura	Cobra-cega	3
		Anops kingii	Cobra-cega-de-crista	2, 3, 4
	Leptotyphlopidae	*Leptotyphlops munoai*	Cobra-cega-minhoca	2
	Colubridae	*Chironius bicarinatus****	Caninana-verde	2, 3, 4
		Mastigodryas bifossatus	Jararaca-do- banhado	2, 3, 4
		*Spilotes pullatus****	Caninana	3
		Tantilla melanocephala	Falsa-cabeça-preta	2
	Dipsadidae	*Atractus reticulatus*	Cobra-da-terra	2, 3, 4
		*Dipsas neuwiedi****	Dormideira	2, 3
		Dipsas ventrimaculatus	Dormideira	2, 3
		Dipsas mikanii	Dormideira	4
		*Taeniophallus cyanopleura****	Corredeira-grande-do-mato	2
		Taeniophallus occipitalis	Corredeira-pintada	2
		Taeniophallus poecilopogon	Corredeira-de-barriga-vermelha	2
		Taeniophallus sp.	Corredeira-do-mato-pampeana	3
		Elapomorphus sp.	Cabeça-preta	2
		Phalotris lemniscatus	Cabeça-preta	2, 3
		*Helicops infrataeniatus***	Cobra-d'água	2, 3, 4
		Philodryas aestiva	Cobra-cipó-carenada	2, 3, 4
		Philodryas agassizii	Parelheira-dos-formigueiros	2
		Philodryas olfersii	Cobra-cipó-listada	2, 3, 4
		Philodryas patagoniensis	Papa-pinto	1, 2, 3, 4
		Boiruna maculata	Muçurana	1, 2, 3
		Oxyrhopus rhombifer	Falsa-coral	2, 3
		Calamodontophis paucidens	Desconhecido	1, 2
		Ptychophis flavovirgatus	Cobra-espada-de água	3
		Thamnodynastes hypoconia	Corredeira-carenada	2, 3, 4
		Thamnodynastes strigatus	Corredeira	2, 3, 4
		*Tomodon dorsatus****	Cobra-espada	2, 3
		Tomodon ocellatus	Cobra-espada	3
		Erythrolamprus almadensis	Cobra-d'água-verde	2, 3, 4
		*Erythrolamprus jaegeri***	Cobra-d'água-verde	2, 4
		*Erythrolamprus miliaris***	Cobra-lisa	2, 4
		Erythrolamprus poecilogyrus	Cobra-do-capim	2, 3, 4
		Lygophis anomalus	Cobra-lisa	2, 3
		Lygophis flavifrenatus	Cobra-do-capim	2, 3, 4
		Xenodon dorbignyi	Jararaquinha-da-praia	2, 3

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências
		Xenodon meremii	Boipeva	2, 3, 4
	Elapidae	*Micrurus altirostris*	Coral-verdadeira	2, 3, 4
	Viperidae	*Bothrops alternatus*	Cruzeira	2, 3, 4
		*Bothrops jararaca****	Jararaca	2, 3
		Bothrops pubescens	Jararaca-pintada	2, 3
		Bothrops neuwiedi	Jararaca-pintada	4
		Crotalus durissus	Cascavel	2

Legenda: *: espécie exótica; **: espécie “semiaquática”; ***: espécie “florestal”. Referências: (1) MRS 2009; (2) RHEA 2007; (3) PEDJ 2014; (4) HAR 2017.

A maioria das espécies registradas na listagem supracitada corresponde a espécies comuns e com ampla distribuição no estado. Nenhuma das espécies registradas e que pode ser considerada de ocorrência potencial para a área de estudo se encontra ameaçada em qualquer um dos três níveis acessados: estadual (Decreto Estadual nº 51.797/2014), nacional (Portaria MMA nº 444/2014) e global (IUCN, 2018).

Não obstante, o cágado-preto (*Acanthochelys spixii*) está classificado na categoria “Quase Ameaçada” em nível mundial (IUCN, 2018), o que sugere a necessidade de ações para a conservação dessa espécie. Trata-se de uma espécie com aproximadamente 18 cm de carapaça (BAGER *et al.*, 2003), que chega a ser considerada rara por alguns autores em razão da escassez de registros. Não se trata de um testudíneo, que se caracteriza por utilizar a calha do rio Jacuí (*Trachemys dorbigni*, por exemplo). No Rio Grande do Sul o cágado-preto tem sua ocorrência associada a ambientes lagunares arenosos, banhados e charcos estacionais ou semipermanentes (BUJES, 2008; BUJES e VERRASTRO, 2008), sendo que muitos destes ambientes vêm sendo altamente impactados pelo cultivo de arroz na região (BAGER *et al.*, 2003).

A lagartixa-das-dunas (*Liolaemus occipitalis*) encontra-se ameaçada de extinção nos três níveis acessados. Cabe ressaltar que essa espécie foi incluída na presente listagem apenas por ter sido citada no Plano de Manejo do Parque Estadual Delta do Jacuí (PEDJ, 2014), porém, sua possibilidade de ocorrência na área de estudo foi descartada, pois se sabe que este pequeno lagarto ocorre apenas em ambientes de dunas costeiras (PETERS *et al.*, 1986; DE LEMA, 1994; VERRASTRO, 1991; VERRASTRO e KRAUSE, 1999; VERRASTRO, 2004; VERRASTRO *et al.*, 2006).

4.1.2.1.3 Aves

O Brasil é considerado o país das aves (AZEVEDO JUNIOR *et al.*, 2004), o segundo país do mundo em riqueza de espécies de aves, abrigando uma grande parcela da

biodiversidade das aves marinhas e costeiras do planeta (VOOREN e BRUSQUE, 1999), sendo inclusive rota de muitas espécies migratórias, que se deslocam, regular e sazonalmente, entre duas ou mais áreas distintas, sendo uma delas seu local de reprodução (CEMAVE/ICMBIO, 2016).

O Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015) considera que a avifauna brasileira é composta por aproximadamente 1.920 espécies, o que na verdade representa apenas uma subestimativa da riqueza de aves no país. Segundo Bencke e colaboradores (2010), no Rio Grande do Sul ocorrem 661 espécies de aves. As estimativas indicam pelo menos 27 táxons de aves endêmicas para o conjunto dos Pampas e Campos do Uruguai e Brasil.

Até o presente já foram registradas 480 espécies de aves no Bioma Pampa, um quinto deste total corresponde a aves campestres, ou seja, que vivem principalmente nos campos e dependem desses ecossistemas para completar seu ciclo de vida (BENCKE, 2016). As demais habitam outros ambientes, como os capões de mata, as florestas de galeria, as savanas e os diversos tipos de áreas úmidas que ocorrem entremeados aos campos na paisagem do bioma. De acordo com as referências bibliográficas consultadas, para o grupo das aves foi elaborada uma lista com 321 espécies pertencentes a 67 famílias e 25 ordens taxonômicas (Quadro 4.4).

Quadro 4.4 – Lista das espécies de aves registradas para a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí através do levantamento de dados secundários, com ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, referências bibliográficas que originaram cada registro e destaque para espécies de hábitos florestais ou aquáticos.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	
				Florestal	Aquática
Rheiformes	Rheidae	*Rhea americana*	Ema		
Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Mergulhão-pequeno		x
		Podilymbus podiceps	Mergulhão		x
		Podicephorus major	Mergulhão-grande		x
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	Inambuguaçu	x	
		Rhynchotus rufescens	Perdigão		
		Nothura maculosa	Perdiz		
Anseriformes	Anhimidae	*Chauna torquata*	Tachã		
	Anatidae	*Dendrocygna viduata*	Marreca-piadeira		x
		Dendrocygna bicolor	Marreca-caneleira		x
		Cairina moschata	Pato-do-mato		x
		Amazonetta brasiliensis	Marreca-pé-vermelho		x
		Coscoroba coscoroba	Capororoca		x
		Callonetta leucophrys	Marreca-de-coleira		x
		Sarkidiornis sylvicola	Pato-de-crista		x
		Anas georgica	Marreca-parda		x
		Anas versicolor	Marreca-cricri		x
		Anas flavirostris	Marreca-pardinha		x
		Netta peposaca	Marrecão		x
		Nomonyx dominicus	Marreca-de-bico-roxo		x
Galliformes	Cracidae	*Penelope obscura*	Jacuaçu	x	
		Ortalis squamata	Aracuã	x	
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianus*	Biguá		x
	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Biguatinga		x
Pelecaniformes	Ardeidae	*Tigrisoma lineatum*	Socó-boi-verdadeiro		
		Nyctanassa violacea	Savacu-de-coroa		
		Nycticorax nycticorax	Savacu		x
		Butorides striata	Socozinho		x
		Bubulcus ibis	Garça-vaqueira		
		Ardea cocoi	Garça-moura		x
		Ardea alba	Garça-branca-grande		x
		Syrigma sibilatrix	Maria-faceira		
		Egretta thula	Garça-branca-pequena		x
	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Maçarico-preto		
		Phimosus infuscatus	Maçarico-de-cara-pelada		
		Platalea ajaja	Colhereiro		
		Theristicus caudatus	Curicara		
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Ciconia maguari*	João-grande		
		Mycteria americana	Cabeça-seca		
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Urubu-de-cabeça-vermelha		
		Cathartes burrovianus	Urubu-de-cabeça-amarela		
		Coragyps atratus	Urubu-de-cabeça-preta		
Cariamiformes	Cariamidae	*Cariama cristata*	Siriema		
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águia-pescadora		x

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	
				Florestal	Aquática
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Gavião-de-rabo-curto		
		Rostrhamus sociabilis	Gavião-caramujeiro		
		Leptodon cayanensis	Gavião-de-cabeça-cinza	x	
		Geranoaetus melanoleucus	Águia-chilena		
		Urubitinga urubitinga	Gavião-preto		
		Circus buffoni	Gavião-do-banhado		
		Heterospizias meridionalis	Gavião-caboclo		
		Elanoides forficatus	Gavião-tesoura		
		Elanus leucurus	Gavião-peneira		
		Rupornis magnirostris	Gavião-carijó		
		Geranoaetus albicaudatus	Gavião-de-rabo-branco		
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracará		
		Milvago chimachima	Gavião-carrapateiro		
		Milvago chimango	Chimango		
		Falco sparverius	Quiriquiri		
		Falco peregrinus	Falcão-peregrino		
		Falco femoralis	Falcão-de-coleira		
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carão		
	Rallidae	*Aramides ypecaha*	Saracuraçu		
		Aramides saracura	Saracura-do-brejo		
		Gallinula galeata	Frango-d'água		x
		Porphyriops melanops	Frango-d'água-carijó		x
		Pardirallus sanguinolentus	Saracura-do-banhado		
		Pardirallus nigricans	Saracura-sanã		
		Mustelirallus albicollis	Sanã-carijó		
		Pardirallus maculatus	Saracura-carijó		
		Laterallus melanophaius	Pinto-d'água-comum		
		Laterallus leucopyrrhus	Pinto-d'água-avermelhado		
		Porphyrio martinicus	Frango-d'água-azul		x
		Aramides cajaneus	Três-potes		
		Fulica armillata	Carqueja-de-bico-maculado		x
		Fulica leucoptera	Carqueja-de-bico-amarelo		x
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Quero-quero		
		Charadrius collaris	Batuíra-de-coleira		
		Pluvialis dominica	Batuiruçu		
	Jacanidae	*Jacana jacana*	Jaçanã		
	Recurvirostridae	*Himantopus melanurus*	Pernilongo		
	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Maçarico-grande-de-perna-amarela		
		Tringa flavipes	Maçarico-de-perna-amarela		
		Tringa solitaria	Maçarico-solitário		
		Gallinago paraguaiae	Narceja		
		Calidris melanotos	Maçarico-de-colete		
		Calidris subruficollis	Maçarico-acanelado		
		Phalaropus tricolor	Pisa-n'água		
	Rostratulidae	*Nycticryphes semicollaris*	Narceja-de-bico-torto		
	Laridae	*Chroicocephalus maculipennis*	Gaivota-maria-velha		x
		Chroicocephalus cirrocephalus	Gaivota-de-cabeça-cinza		x

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	
				Florestal	Aquática
		Larus dominicanus	Gaivotão		x
	Rynchopidae	*Rynchops niger*	Talha-mar		x
	Sternidae	*Phaetusa simplex*	Trinta-réis-grande		x
		Sterna trudeaui	Trinta-réis-de-coroa-branca		x
		Sternula superciliaris	Trinta-réis-anão		x
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Rolinha-roxa		
		Columbina picui	Rolinha-picuí		
		Columba livia	Pombo-doméstico		
		Patagioenas picazuro	Pombão		
		Zenaida auriculata	Pomba-de-bando		
		Leptotila rufaxilla	Juriti-gemedeira	x	
		Leptotila verreauxi	Juriti-pupu	x	
		Geotrygon montana	Pariri	x	
Psittaciformes	Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Caturrita		
		Amazona aestiva	Papagaio-verdadeiro	x	
		Amazona sp.	Papagaio	x	
		Amazona pretrei	Charão	x	
		Pyrrhura frontalis	Tiriba-de-testa-vermelha	x	
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Alma-de-gato	x	
		Guira guira	Anu-branco		
		Tapera naevia	Saci	x	
		Coccyzus melacoryphus	Papa-lagarta-verdadeiro	x	
		Crotophaga ani	Anu-preto		
		Crotophaga major	Anu-coroca	x	
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto furcata*	Coruja-de-igreja		
	Strigidae	*Megascops sanctaecatarinae*	Corujinha-do-sul	x	
		Megascops choliba	Corujinha-do-mato	x	
		Bubo virginianus	Jacurutu	x	
		Asio clamator	Coruja-orelhuda	x	
		Glaucidium brasilianum	Caburé	x	
		Athene cunicularia	Coruja-do-campo		
		Asio flammeus	Mocho-dos-banhados		
		Strix hylophila	Coruja-listrada	x	
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	Urutau	x	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Podager nacunda*	Corucão		
		Lurocalis semitorquatus	Tuju	x	
		Nyctidromus albicollis	Bacurau	x	
		Hydropsalis parvula	Bacurau-pequeno		
		Hydropsalis torquata	Bacurau-tesoura	x	
		Hydropsalis anomala	Curiango-do-banhado		
		Hydropsalis longirostris	Bacural-da-telha		
Apodiformes	Trochilidae	*Stephanoxis loddigesii*	Beija-flor-de-topete-azul	x	
		Anthracothorax nigricollis	Beija-flor-de-veste-preta	x	
		Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho	x	
		Thalurania glaucopis	Beija-flor-de-fronte-violeta	x	
		Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco	x	
		Amazilia versicolor	Beija-flor-de-banda-branca	x	
		Hylocharis chrysura	Beija-flor-dourado	x	

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	
				Florestal	Aquática
	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Andorinhão-de-coleira		
		Streptoprocne biscutata	Taperuçu-de-coleira-falha		
		Cypseloides fumigatus	Taperuçu-preto		
		Chaetura meridionalis	Andorinhão-do-temporal		
		Chaetura cinereiventris	Andorinhão-de-sobre-cinzento		
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-variado	x	
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martim-pescador-grande		x
		Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde		x
		Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno		x
Piciformes	Picidae	*Melanerpes candidus*	Pica-pau-branco		
		Picumnus nebulosus	Pica-pau-anão-carijó	x	
		Veniliornis spilogaster	Picapauzinho-verde-carijó	x	
		Piculus aurulentus	Pica-pau-dourado	x	
		Colaptes melanochloros	Pica-pau-verde-barrado		
		Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo		
		Celeus flavescens	João-velho	x	
	Ramphastidae	*Ramphastos dicolorus*	Tucano-de-bico-verde	x	
		Ramphastos toco	Tucanuçu	x	
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scytalopus speluncae*	Tapaculo-preto	x	
	Cotingidae	*Carpornis cucullata*	Corocoxó	x	
	Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo		
		Mimus triurus	Calhandra-de-tres-rabos		
	Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal		
	Thamnophilidae	*Mackenziaena leachii*	Brujarara-assobiador	x	
		Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata	x	
		Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-boné-vermelho	x	
		Dysithamnus mentalis	Choquinha-lisa	x	
		Drymophila malura	Choquinha-carijó	x	
	Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	Arapaçu-verde	x	
		Dendrocolaptes platyrostris	Arapaçu-grande	x	
		Xiphorhynchus fuscus	Arapaçu-rachado	x	
		Lepidocolaptes falcinellus	Arapaçu-escamoso-do-sul	x	
		Campylorhamphus falcularius	Arapaçu-de-bico-torto	x	
		Xiphocolaptes albicollis	Arapaçu-grande-de-garganta-branca	x	
	Furnariidae	*Furnarius rufus*	João-de-barro		
		Schoeniophylax phryganophilus	Bichoita		
		Synallaxis ruficapilla	Pichororé	x	
		Synallaxis cinerascens	Pi-pui	x	
		Synallaxis spixi	João-teneném	x	
		Cranioleuca obsoleta	Arredio-oliváceo	x	
		Certhiaxis cinnamomeus	Curutié		
		Cranioleuca sp.	Arredio	x	
		Cinclodes fuscus	Pedreiro-dos-andes		
		Leptasthenura setaria	Grimpeiro	x	
		Leptasthenura striolata	Grimpeirinho	x	
		Syndactyla rufosuperciliata	Trepador-quiete	x	

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	
				Florestal	Aquática
		Phacellodomus erythrophthalmus	João-botina	x	
		Lochmias nematura	João-porca	x	
		Phacellodomus striaticollis	Tio-tio		
		Phleocryptes melanops	Bate-bico		
		Heliobletus contaminatus	Trepadorzinho	x	
		Cranioleuca sulphurifera	Arredio-de-papo- manchado		
		Limnornis curvirostris	João-da-palha		
		Anumbius annumbi	Cochicho		
	Scleruridae	*Sclerurus scansor*	Vira-folha	x	
		Geositta cunicularia	Curriqueiro		
	Tyrannidae	*Phyllomyias fasciatus*	Piolhinho	x	
		Tyranniscus burmeisteri	Piolhinho-chiador	x	
		Myiopagis viridicata	Guaracava-de-crista-alaranjada	x	
		Phyllomyias virescens	Piolhinho-verdoso	x	
		Camptostoma obsoletum	Risadinha	x	
		Serpophaga nigricans	João-pobre		
		Serpophaga subcristata	Alegrinho	x	
		Myiophobus fasciatus	Filipe	x	
		Lathrotriccus euleri	Enferrujado	x	
		Satrapa icterophrys	Suiriri-pequeno	x	
		Xolmis irupero	Noivinha		
		Xolmis cinereus	Primavera		
		Tyrannus savana	Tesourinha		
		Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro		
		Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi		
		Megarynchus pitangua	Neinei	x	
		Tyrannus melancholicus	Suiriri	x	
		Elaenia flavogaster	Guaravaca-de barriga-amarela	x	
		Elaenia parvirostris	Guaravaca-de-bico-curto	x	
		Elaenia obscura	Tucão	x	
		Elaenia spectabilis	Guaravaca-grande	x	
		Elaenia mesoleuca	Tuque	x	
		Myiarchus swainsoni	Irré	x	
		Pyrocephalus rubinus	Príncipe		
		Knipolegus cyanirostris	Maria-preta-de-bico-azulado		
		Knipolegus lophotes	Maria-preta-de-penacho		
		Hymenops perspicillatus	Viuvinha-de-óculos		
		Arundinicola leucocephala	Freirinha		
		Hirundinea ferruginea	Birro		
		Muscipipra vetula	Tesoura-cinzenta	x	
		Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado	x	
		Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata	x	
		Empidonomus varius	Peitica	x	
	Platyrinchidae	*Platyrinchus mystaceus*	Patinho	x	
	Rhynchocyclidae	*Leptopogon amaurocephalus*	Cabeçudo	x	
		Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato	x	
		Tolmomyias sulphurescens	Bico-chato-de-orelha-preta	x	

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	
				Florestal	Aquática
		Poecilotriccus plumbeiceps	Tororó	x	
	Pipridae	*Chiroxiphia caudata*	Dançador	x	
	Tityridae	*Pachyramphus viridis*	Caneleirinho-verde	x	
		Pachyramphus validus	Caneleirinho-de-chapéupreto	x	
		Tityra cayana	Anambé-branco-de-rabopreto	x	
		Pachyramphus polychopterus	Caneleirinho-preto	x	
	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Pitiguari	x	
		Vireo olivaceus	Juruviara	x	
		Hylophilus poicilotis	Verdinho-coroado	x	
	Corvidae	*Cyanocorax chrysops*	Gralha-picaça	x	
		Cyanocorax caeruleus	Gralha-azul	x	
	Hirundinidae	*Tachycineta leucorrhoa*	Andorinha-de-testa-branca		
		Tachycineta leucopyga	Andorinha-chilena		
		Progne chalybea	Andorinha-doméstica-grande		
		Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serradora		
		Progne tapera	Andorinha-do-campo		
		Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-pequena-de-casa		
		Alopochelidon fucata	Andorinha-morena		
		Hirundo rustica	Andorinha-de-bando		
	Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra		
	Polioptilidae	*Polioptila dumicola*	Balança-rabo-de-máscara		
	Turdidae	*Turdus rufiventris*	Sabiá-laranjeira	x	
		Turdus subalaris	Sabiá-ferreiro	x	
		Turdus leucomelas	Sabiá-barranco	x	
		Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	x	
		Turdus albicollis	Sabiá-coleira	x	
	Motacillidae	*Anthus lutescens*	Caminheiro-zumbidor		
		Anthus correndera	Caminheiro-de-espora		
		Anthus furcatus	Caminheiro-de-unha-curta		
		Anthus hellmayri	Caminheiro-de-barriga-acanelada		
	Thraupidae	*Coereba flaveola*	Cambacica	x	
		Poospiza nigrorufa	Quem-te-vestiu	x	
		Embernagra platensis	Sabiá-do-banhado		
		Volatinia jacarina	Tiziu		
		Sporophila collaris	Coleiro-do-brejo		
		Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro		
		Sicalis luteola	Tipio		
		Sporophila caerulescens	Coleirinho		
		Coryphospingus cucullatus	Tico-tico-rei		
		Paroaria coronata	Cardeal		
		Paroaria capitata	Cavalaria		
		Donacospiza albifrons	Tico-tico-do-banhado		
		Sporophila angolensis	Curió	x	
		Saltator similis	Trinca-ferro-verdadeiro	x	
		Saltator fuliginosus	Bico-de-pimenta	x	
		Saltator aurantiirostris	Bico-duro	x	
		Microspingus cabanisi	Quete-do-sul	x	
		Saltator maxillosus	Bico-grosso	x	

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	
				Florestal	Aquática
		Haplospiza unicolor	Cigarra-bambu	x	
		Trichothraupis melanops	Tiê-de-topete	x	
		Pipraeidea bonariensis	Sanhaçu-papa-laranja	x	
		Pyrrhocoma ruficeps	Cabecinha-castanha	x	
		Hemithraupis guira	Papo-preto	x	
		Emberizoides herbicola	Canário-do-campo		
		Habia rubica	Tiê-do-mato-grosso	x	
		Tachyphonus coronatus	Tiê-preto	x	
		Tangara sayaca	Sanhaçu-cinzento	x	
		Stephanophorus diadematus	Sanhaçu-frade	x	
		Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva	x	
		Tangara preciosa	Saíra-preciosa	x	
	Fringillidae	*Euphonia chlorotica*	Fim-fim	x	
		Euphonia violacea	Gaturamo-verdadeiro	x	
		Euphonia chalybea	Cais-cais	x	
		Euphonia pectoralis	Ferro-velho	x	
		Spinus magellanicus	Pintassilgo		
	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico		
		Ammodramus humeralis	Tico-tico-do-campo		
	Cardinalidae	*Amaurospiza moesta*	Negrinho-do-mato	x	
		Cyanoloxia glaucocaerulea	Azulinho	x	
		Cyanoloxia brissonii	Azulão-verdadeiro	x	
	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Mariquita	x	
		Geothlypis aequinoctialis	Pia-cobra	x	
		Basileuterus culicivorus	Pula-pula	x	
		Myiothlypis leucoblephara	Pula-pula-assobiador	x	
		Setophaga pitiayumi	Mariquita	x	
	Icteridae	*Cacicus chrysopterus*	Tecelão	x	
		Icterus pyrrhopterus	Encontro	x	
		Molothrus bonariensis	Vira-bosta		
		Agelaioides badius	Asa-de-telha		
		Chrysomus ruficapillus	Garibaldi		
		Amblyramphus holosericeus	Cardeal-do-banhado		
		Agelasticus thilius	Sargento		
		Sturnella superciliaris	Polícia-inglesa-do-sul		
		Pseudoleistes guirahuro	Chopim-do-brejo		
		Pseudoleistes virescens	Dragão		
		Gnorimopsar chopi	Chopim		
		Molothrus rufoaxillaris	Vira-bosta-picumã		
	Estrildidae	*Estrilda astrild*	Bico-de-lacre		
	Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	Chupa-dente	x	

Legenda: * espécie exótica. Referências: (1) ROOS 2016; (2) BOURSCHEID 2017A; (3) MRS 2009; (4) RHEA 2007; (5) PEDJ 2014; (6) HAR 2017.

Entre as espécies registradas através do presente estudo, 12 (3,6% da riqueza total obtida) se destacam por constar em ao menos uma das listagens de espécies ameaçadas de

extinção consultadas (Quadro 4.5): estadual (DECRETO ESTADUAL 51.797/2014), nacional (PORTARIA MMA 444/2014) e global (IUCN, 2018). Cabe ressaltar que 8 dessas 12 espécies se encontram enquadradas, unicamente, na categoria “Quase Ameaçada” em nível global – ou seja, sabe-se que está havendo decréscimos populacionais significativos destas espécies, porém ainda não se encontram formalmente ameaçadas de extinção (Quadro 4.5).

Quadro 4.5 – Lista das espécies de aves registradas para a área de estudo e ameaçadas de extinção em ao menos um dos níveis: estadual (RS), nacional (BR) e global (GL).

Ordem	Família	Nome científico	Referências	Grau de ameaça		
				RS	BR	GL
Rheiformes	Rheidae	*Rhea americana*	4			NT
Charadriiformes	Charadriidae	*Calidris subruficollis*	4		VU	NT
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona pretrei*	4	VU	VU	VU
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Hydropsalis anomala*	4	EN		NT
Piciformes	Picidae	*Picumnus nebulosus*	4, 6			NT
		Piculus aurulentus	1, 4, 6			NT
Passeriformes	Cotingidae	*Carpornis cucullata*	4			NT
	Furnariidae	*Leptasthenura setaria*	4			NT
	Corvidae	*Cyanocorax caeruleus*	4, 6			NT
	Thraupidae	*Sporophila angolensis*	4	EN		
		Saltator fuliginosus	4	VU		
	Fringillidae	*Euphonia chalybea*	4, 6			NT

Legenda: VU=vulnerável, EN=Em perigo, NT=quase ameaçada. Referências: (1) ROOS 2016; (4) RHEA 2007; (6) HAR 2017.

O papagaio-charão (*Amazona pretrei*) é a única espécie que se encontra ameaçada de extinção em todos os três níveis acessados. Essa ave é considerada “Vulnerável” (VU) à extinção em níveis estadual, nacional e global, o que se atribui, sobretudo, a impactos sobre ambientes florestais, dos quais essas aves são dependentes. As outras espécies ameaçadas de extinção são o maçarico-acanelado (*Calidris subruficollis*), VU em nível nacional; o curiango-do-banhado (*Hydropsalis anomala*) e o curió (*Sporophila angolensis*), ambas consideradas “Em perigo” em nível estadual; e o bico-de-pimenta (*Saltator fuliginosus*).

Cabe destacar que, por se constituir em mata ciliar e incluir algumas ilhas fluviais, a área em estudo pode apresentar peculiaridades quanto à reprodução da comunidade de aves, que podem se utilizar de formações denominadas “ninhais” para a reprodução. Os ninhais podem abrigar diversas espécies de diferentes famílias, sendo, em geral composto por centenas a milhares de exemplares (SMITH, 1995; BELTON, 1994; SICK, 1997).

4.1.2.1.4 Mamíferos

A Classe Mammalia é composta por alguns dos animais mais carismáticos, entre eles, os primatas como macacos, saguis e micos, os carnívoros, como onças, ariranhas e lobos, e pequenos mamíferos como roedores, morcegos e marsupiais. Os mamíferos estão entre os

seres vivos mais bem estudados, ocupam diversos ambientes, apresentam distintos hábitos e interessantes comportamentos.

Atualmente são conhecidas 5.416 espécies, distribuídas em 1.229 gêneros e 29 ordens de mamíferos ocupando habitats terrestres e aquáticos (PILLAR e LANGE, 2015). O Brasil reúne a maior riqueza de espécies de mamíferos do mundo, com mais de 710 registradas (REIS *et al.*, 2011; PAGLIA *et al.*, 2012; GREGORIN *et al.*, 2011; PAVAN *et al.*, 2012; GUALDA-BARROS *et al.*, 2012; NOGUEIRA *et al.*, 2012; PONTES *et al.*, 2013). O estado do Rio Grande do Sul apresenta 185 espécies registradas, correspondendo a aproximadamente 26% do total de mamíferos conhecidos no país (GONÇALVES *et al.*, 2014).

Das mais de 100 espécies de mamíferos do Pampa, várias são estritamente associadas a ambientes campestres, como o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), o gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), o zorrilho (*Conepatus chinga*), o tatu-mulita (*Dasypus hybridus*) e diversas espécies de roedores subterrâneos que habitam dunas e campos, conhecidos como tuco-tucos (*Ctenomys* spp.) por causa do som surdo e ritmado que produzem.

De acordo com as referências bibliográficas consultadas, para o grupo dos mamíferos foi elaborada uma lista com 76 espécies pertencentes a 24 famílias e 9 ordens taxonômicas (Quadro 4.6)

Quadro 4.6 – Lista das espécies de mamíferos registradas para a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí através do levantamento de dados secundários, com ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, referências bibliográficas que originaram cada registro, grau de ameaça de extinção em níveis estadual (RS), nacional (BR), global (GL), e hábito "florestal" (FL) e "Semiaquático (SM)".

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça			Hábito	
					RS	BR	GL	FL	SM
Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	Cuíca-d'água	4	VU	-	LC	X	X
		Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	2, 3, 4, 5	-	-	LC	X	
		Didelphis marsupialis	Gambá-de-orelha-preta	5	-	-	LC	X	
		Gracilianus microtarsus	Cuiquinha	3, 4	-	-	NA	X	
		Lutreolina crassicaudata	Cuíca-de-cauda-grossa	4, 5	-	-	LC		
		Marmosa sp.	Cuíca	5	-	-	-	X	X
		Monodelphis dimidiata	Catita-de-cauda-curta	3	-	-	LC	X	
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus hybridus*	Tatu-mulita	3	-	-	NT		
		Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	2, 3, 4, 5	-	-	LC	X	
		Euphractus sexcintus	Tatu-peludo	5	-	-	NA		
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamanduá-mirim	3	VU	-	LC	X	
Primates	Atelidae	*Alouatta guariba clamitans***	Bugio-ruivo	1, 2, 3, 5	VU	VU	LC	X	
	Cebidae	*Sapajus nigritus*	Macaco-prego	3	-	-	NT	X	
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus**	Lebre	3, 4, 5	-	-	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus fimbriatus*	Morcego-fruteiro-grande-escuro	3	-	-	LC	X	
		Artibeus lituratus	Morcego-fruteiro-grande	3, 4, 5	-	-	LC	X	
		Chrotopterus auritus	Morcego-falso-vampiro-orelhudo	3	-	-	LC	X	
		Desmodus rotundus	Morcego-vampiro	3	-	-	LC	X	
		Glossophaga soricina	Morcego-nectarívoro	3, 5	-	-	LC	X	
		Noctilio leporinus	Morcego-pescador	4	-	-	LC	X	
		Sturnira lilium	Morcego-fruteiro-comum	3, 4, 5	-	-	LC	X	

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça			Hábito	
					RS	BR	GL	FL	SM
	Molossidae	*Molossus molossus*	Morcego-pequeno-de-cauda-grossa	3, 5	-	-	LC	X	
		Promops nasutus	Morcego-de-cauda-grande	3	-	-	LC	X	
		Tadarida brasiliensis	Morcego-comum	3, 4, 5	-	-	LC	X	
	Vespertilionidae	*Eptesicus* sp.	Morcego-pardo	3	-	-	-	X	
		Histiotus velatus	Morcego-orelhudo	3	-	-	DD	X	
		Lasiurus borealis	Morcego	3	-	-	LC	X	
		Myotis levis	Morceguinho	3	-	-	LC	X	
		Myotis nigricans	Morceguinho-escuro	3	-	-	LC	X	
		Myotis sp.	Morceguinho	3, 4	-	-	-	X	
Carnivora	Felidae**	*Leopardus geoffroyi*	Gato-do-mato-grande	3, 4, 5	VU	VU	LC	X	
		Leopardus pardalis	Jaguatirica	3, 4	VU	-	LC	X	
		Leopardus sp.	Gato-do-mato	3, 5	-	-	-	X	
		Leopardus guttulus	Gato-do-mato-pequeno	2, 3, 5	VU	EN	VU	X	
		Leopardus wiedii	Gato-maracajá	3, 5	VU	VU	NT	X	
		Puma concolor	Leão-baio	3	EN	VU	LC	X	
		Herpailurus yagouaroundi	Gato-mourisco	3, 4, 5	VU	VU	LC	X	
	Canidae	*Cerdocyon thous*	Graxaim-do-mato	1, 3, 5	-	-	LC	X	
		Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	1	CR	VU	NT	X	
		Lycalopex gymnocercus	Graxaim-do-campo	2, 3, 4	-	-	LC		
	Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão	3, 4, 5	-	-	LC		
		*Lontra longicaudis***	Lontra	2, 3, 4, 5	-	-	NT	X	X
	Mephitidae	*Conepatus chinga*	Zorrilho	2, 3, 4, 5	-	-	LC		
	Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati	2, 3	VU	-	LC	X	

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça			Hábito	
					RS	BR	GL	FL	SM
		*Procyon cancrivorus***	Mão-pelada	1, 3, 4, 5	-	-	LC	X	
Artiodactyla	Cervidae**	*Mazama gouazoubira*	Veado-virá	3	-	-	LC	X	
		Mazama nana	Veado-poca	3	EN	VU	VU	X	
		Mazama sp.	Veado	3	-	-	-	X	
Rodentia	Sciuridae	*Guerlinguetus brasiliensis*.	Serelepe	5	-	-	-	X	
	Muridae	*Mus musculus**	Camundongo-doméstico	3, 4, 5	-	-	LC		
		*Rattus norvengicus**	Ratazana	5	-	-	LC		
		*Rattus rattus**	Rato-de-casa	4, 5	-	-	LC		
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca	3	VU	-	LC	X	
	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	Cutia	2, 3	VU	-	DD	X	
	Caviidae	*Cavia aperea*	Preá	3, 4, 5	-	-	LC		
		*Hydrochoerus hydrochaeris***	Capivara	1, 3, 4, 5	-	-	LC		X
	Erethizontidae	*Coendou villosus*	Ouriço-cacheiro	3, 4	-	-	LC	X	
	Echimyidae	*Kannabateomys amblyonyx*	Rato-da-taquara	3, 5	-	-	LC	X	
		Myocastor coypus	Rato-do-banhado	2, 3, 4, 5	-	-	LC		X
	Ctenomyidae	*Ctenomys torquatus*	Tuco-tuco	3	-	-	LC		
	Cricetidae	*Akodon azarae*	Rato-do-campo	3	-	-	LC		
		Akodon montensis	Rato-do-chão	2, 4	-	-	LC	X	
		Akodon sp.	Rato-silvestre	3, 5	-	-	-		
		Calomys laucha	Rato-do-mato	2, 3	-	-	LC		
		Deltamys kempi	Rato-do-delta	3	-	-	LC		
		Euryoryzomys russatus	Rato-do-mato	3	-	-	LC	X	
		Holochilus brasiliensis	Rato-d'água	3, 4	-	-	LC		X
		Lundomys molitor	Rato-do-mato	4	-	-	LC	X	X
		Nectomys squamipes	Rato-d'água	3, 4, 5	-	-	LC	X	X

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça			Hábito	
					RS	BR	GL	FL	SM
		Oligoryzomys flavescens	Rato-do-mato	2, 3, 4	-	-	LC		
		Oligoryzomys nigripes	Rato-do-mato	2, 3, 4	-	-	LC	X	
		Oligoryzomys sp.	Camundongo-silvestre	3, 4	-	-	-		
		Oxymycterus nasutus	Rato-do-focinho-longo	2, 3	-	-	LC		
		Oxymycterus sp.	Rato-focinhudo	3	-	-	-		
		Scapteromys tumidus	Rato-do-banhado	2, 3, 4	-	-	LC		
		Sooretamys angouya	Rato-do-mato	3	-	-	LC	x	

Legenda: * espécie exótica, ** espécie de ocorrência confirmada para área de estudo durante vistorias técnicas. VU=vulnerável, EN=Em perigo, CR=Criticamente em perigo, NT=quase ameaçada, LC=Não preocupante, NA=Não acessada. Fonte: (1) ROOS 2016; (2) MRS 2009; (3) RHEA 2007; (4) PEDJ 2014; (5) HAR 2017.

O grupo dos mamíferos é o que representa a maior fragilidade na área de estudo, pois reúne 18 espécies ameaçadas de extinção ou que apresentam alguma observação em seu status de conservação em pelo menos um dos três níveis acessados (Quadro 4.7): estadual (Decreto Estadual Nº 51.797/2014), nacional (Portaria MMA Nº 444/2014) e global (IUCN, 2018). Entre as espécies ameaçadas de extinção apenas a lontra (*Lontra longicaudis*) apresenta associação direta com a calha do rio, ocupando também suas margens para exercer atividades de vida, tais como estabelecimento de abrigos.

Quadro 4.7 – Lista das espécies de mamíferos registradas para a área de estudo e ameaçadas de extinção em ao menos um dos níveis: estadual (RS), nacional (BR) e global (GL).

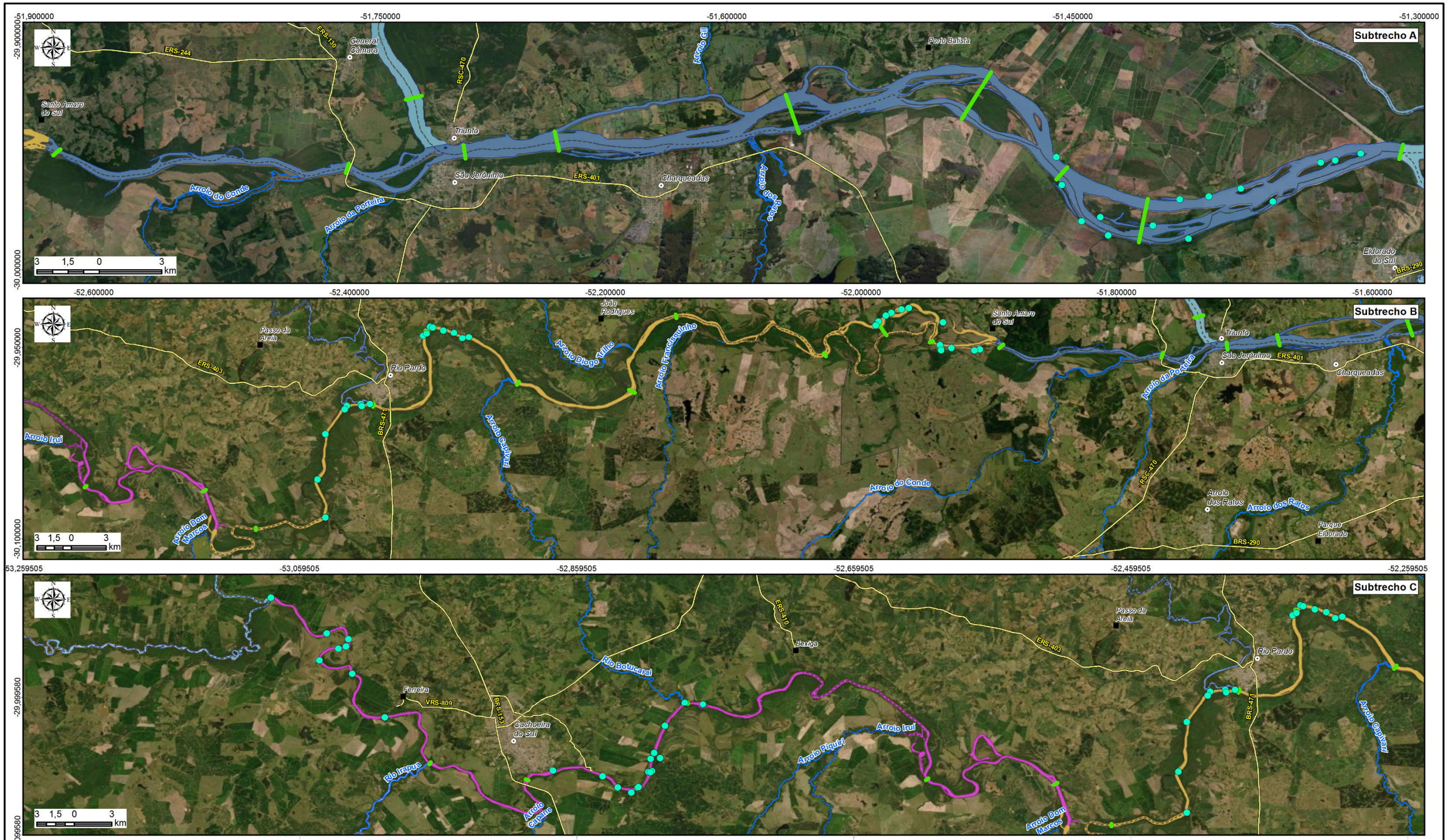
Ordem	Família	Nome científico	Referências	Grau de ameaça		
				RS	BR	GL
Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*	4	VU	-	LC
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus hybridus*	3	-	-	NT
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	3	VU	-	LC
Primates	Atelidae	*Alouatta guariba clamitans*	1, 2, 3, 5	VU	VU	LC
	Cebidae	*Sapajus nigritus*	3	-	-	NT
Chiroptera	Vespertilionidae	*Histiotus velatus*	3	-	-	DD
Carnivora	Felidae	*Leopardus geoffroyi*	3, 4, 5	VU	VU	LC
		Leopardus pardalis	3, 4	VU	-	LC
		Leopardus guttulus	2, 3, 5	VU	EN	VU
		Leopardus wiedii	3, 5	VU	VU	NT
		Puma concolor	3	EN	VU	LC
		Herpailurus yagouaroundi	3, 4, 5	VU	VU	LC
	Canidae	*Chrysocyon brachyurus*	1	CR	VU	NT
	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	2, 3, 4, 5	-	-	NT
	Procyonidae	*Nasua nasua*	2, 3	VU	-	LC
Artiodactyla	Cervidae	*Mazama nana*	3	EN	VU	VU
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	3	VU	-	LC
	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	2, 3	VU	-	DD

Legenda: VU=vulnerável, EN=Em perigo, CR=Criticamente em perigo, DD=deficiente em dados, NT=quase ameaçada, LC=não preocupante, NA=Não acessada. Referências: (1) ROOS 2016; (2) MRS 2009; (3) RHEA 2007; (4) PEDJ 2014; (5) HAR 2017.

4.1.2.2 Vistorias técnicas

Ao todo foram realizados 68 pontos de vistoria com avaliação dos aspectos listados na metodologia. A escolha dos pontos foi direcionada a locais com feições diferentes entre si, de maneira a contemplar a maior variação possível. O conjunto de pontos vistoriados corresponde a 107 quilômetros de rios e canais percorridos.

O Mapa 4.1apresenta a totalidade dos pontos de vistoria ao longo da área de estudo, enquanto que a Figura 4.3 e a Figura 4.7 apresentam a localização dos 68 locais de vistoria (PV). O Anexo C contém a localização em recorte de imagem de satélite de cada local de vistoria.



RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Elaboração: PROFILL

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas	Mapa 4.1 - Pontos de Vistoria de Fauna Terrestre	Fonte de dados:
Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000 Escala: Indicada		- Sede municipal: SEMARS (2018) - Limite municipal: SEMARS (2018) - Rodovia: SEMARS (2018) - Hidrografia: DRH/SEMA (2015) - Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015) - Seções, sondagens: Profill (2019) - Pontos de vistoria: Profill (2019)



Figura 4.3 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de vistoria da mata ciliar na região de Triunfo.

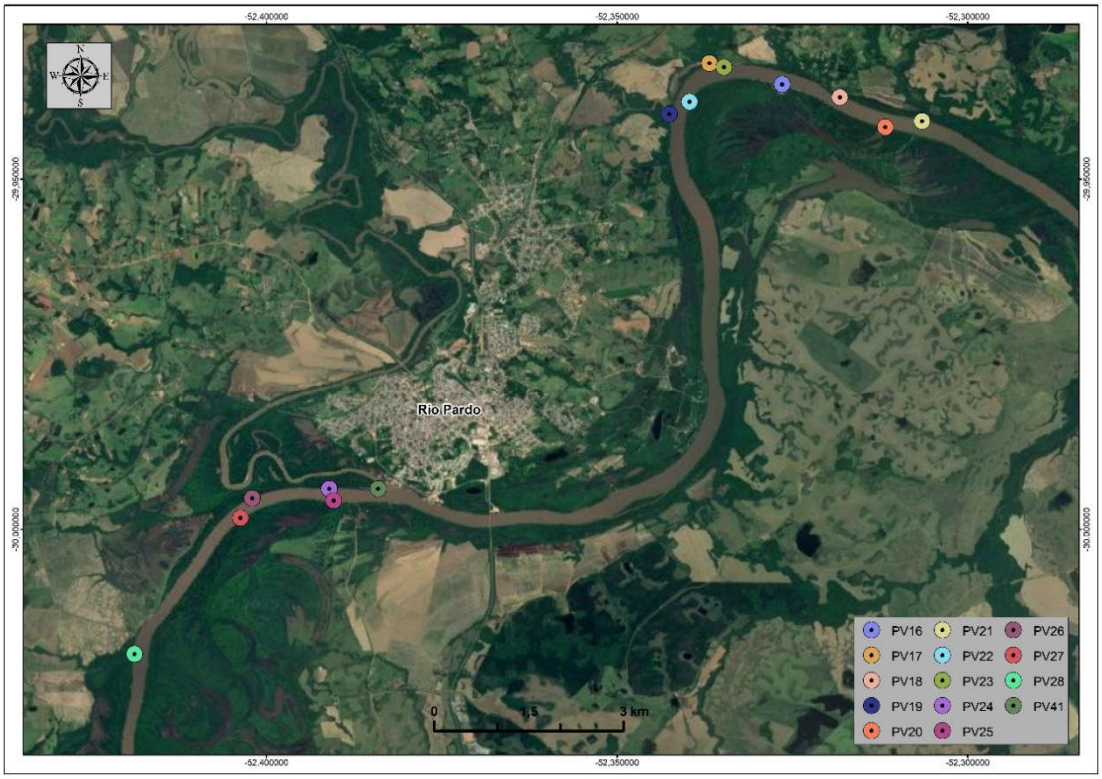


Figura 4.4 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de vistoria da mata ciliar na região de Rio Pardo.



Figura 4.5 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de vistoria da mata ciliar na região de General Câmara (Santo Amaro do Sul).



Figura 4.6 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de vistoria da mata ciliar na região de Cachoeira do Sul – montante da cidade.



Figura 4.7 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de vistoria da mata ciliar na região de Cachoeira do Sul – jusante da cidade.

O Quadro 4.8apresenta as coordenadas geográficas dos pontos de vistoria. Já o Quadro 4.9 apresenta os resultados das vitorias realizadas.

A utilização das fichas para caracterização de aspectos indicadores do grau de conservação das manchas vistoriadas não se mostrou como um método efetivo em função da intensa variabilidade dos aspectos avaliados em escala de detalhe, não permitindo o estabelecimento, tampouco a extrapolação, de trechos que se mostrassem informativos para os mapas de sensibilidade.

Quadro 4.8 – Lista dos pontos de vistoria (PV) avaliados no rio Jacuí.

PV	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)		PV	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)	
	Latitude	Longitude		Latitude	Longitude
PV01	-29,951109	-51,457100	PV35	-29,919951	-51,968337
PV02	-29,963199	-51,454763	PV36	-29,918764	-51,962572
PV03	-29,979078	-51,446141	PV37	-29,922734	-51,976039
PV04	-29,985171	-51,434662	PV38	-29,924836	-51,980601
PV05	-29,981015	-51,415205	PV39	-29,929356	-51,986249
PV06	-29,977315	-51,438105	PV40	-29,932439	-51,988479
PV07	-29,986647	-51,399903	PV41	-29,994198	-52,384066
PV08	-29,969498	-51,403643	PV42	-30,083215	-52,418825

PV	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)		PV	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)	
	Latitude	Longitude		Latitude	Longitude
PV09	-29,968117	-51,391083	PV43	-30,053555	-52,425012
PV10	-29,964757	-51,377137	PV44	-29,952020	-51,937316
PV11	-29,970393	-51,363260	PV45	-30,056905	-52,840913
PV12	-29,953517	-51,342429	PV46	-30,068568	-52,820027
PV13	-29,952475	-51,336290	PV47	-30,053808	-52,807768
PV14	-29,949572	-51,325258	PV48	-30,053243	-52,805170
PV15	-29,966450	-51,295627	PV49	-30,044402	-52,806118
PV16	-29,936467	-52,326447	PV50	-30,065018	-52,815581
PV17	-29,933453	-52,336819	PV51	-30,064749	-52,815008
PV18	-29,938314	-52,318207	PV52	-30,053906	-52,806298
PV19	-29,940699	-52,342523	PV53	-30,064891	-52,829957
PV20	-29,942560	-52,311754	PV54	-30,003609	-52,781481
PV21	-29,941719	-52,306500	PV55	-30,020495	-52,795875
PV22	-29,938939	-52,339649	PV56	-30,043658	-52,799378
PV23	-29,934018	-52,334748	PV57	-30,039988	-52,803701
PV24	-29,994209	-52,391029	PV58	-29,964537	-53,031707
PV25	-29,995885	-52,390389	PV59	-29,953605	-53,040127
PV26	-29,995553	-52,402008	PV60	-29,953580	-53,040133
PV27	-29,998348	-52,403703	PV61	-30,004745	-52,768370
PV28	-30,017701	-52,418793	PV62	-30,052807	-52,876764
PV29	-29,951563	-51,906852	PV63	-29,973093	-53,045407
PV30	-29,952283	-51,911272	PV64	-29,963048	-53,026172
PV31	-29,950448	-51,929233	PV65	-29,927884	-53,080395
PV32	-29,950533	-51,937263	PV66	-29,957680	-53,024381
PV33	-29,948083	-51,938196	PV67	-30,014359	-52,998112
PV34	-29,930061	-51,935758	PV68	-29,982549	-53,021644

Quadro 4.9 – Resultados da avaliação por vistorias de pontos de interesse para fauna terrestre.

Pontos de Vistorias	Data	Hora	Margem	Erosão em margem	Mata ciliar (largura)	Conectividade	Mata ciliar (altura):	Sub-bosque	Construções	Acampamento	Vestígios de fauna
PV01	17/04/2019	11:00	ESQ	S	1	1	B	A	SSS	N	N
PV02	17/04/2019	11:55	DIR	N	1	1	M	F	N	N	N
PV03	17/04/2019	12:06	DIR	S	1	1	B	F	N	S	Jacaré (informação)
PV04	17/04/2019	12:15	DIR	S	1	1	B	A	N	N	
PV05	17/04/2019	12:40	ESQ (ILHA)	N	1	1	M	A	N	S	
PV06	17/04/2019	13:00	ESQ	N	1	1	M	F	N	N	
PV07	17/04/2019	13:18	DIR	N	1	2	A	A	S	S	
PV08	17/04/2019	13:40	ESQ	N	1	1	A	F	N	N	
PV09	17/04/2019	13:50	ESQ	N	1	3	A	F	N	N	
PV10	17/04/2019	14:00	ESQ (ILHA)	N	2	1	A	F	N	N	
PV11	17/04/2019	14:10	DIR (ILHA)	N	2	1	A	F	N	N	
PV12	17/04/2019	14:30	ESQ (ILHA)	N	2	1	B	F	N	N	
PV13	17/04/2019	14:40	Canal entre ilhas	N	2	1	M	F	N	S	
PV14	17/04/2019	15:00	Ponta direita da Ilha	N	2	1	M	A	N	S	
PV15	17/04/2019	16:00	DIR	N	1	1	B	A	S	N	
PV16	22/04/2019	14:04	DIR	S	3	3	B	A	S	S	
PV17	22/04/2019	15:00	ESQ (L. marginal)	N	2	1	B	F	N	S	
PV18	22/04/2019	17:00	ESQ	S	1	1	M	A	S	N	
PV19	23/04/2019	08:30	ESQ (foz de arroio)	S	2	3	A	F	N	N	
PV20	22/04/2019	12:00	DIR	S	3	3	A	F	N	S	
PV21	22/04/2019	12:05	ESQ	N	2	3	A	A	N	N	Bugios
PV22	22/04/2019	15:35	DIR	N	3	3	A	F	N	N	
PV23	22/04/2019	16:24	ESQ	SSS	0	0			N	N	
PV24	23/04/2019	12:40	ESQ	SS	3	3	A	F	N	N	
PV25	23/04/2019	12:45	DIR	S	2	3	M	N	S	CAMPING	
PV26	23/04/2019	13:07	ESQ	SSS	3	3	A	A	N	N	
PV27	23/04/2019	13:12	DIR	SS	3	3	A	F	N	N	
PV28	23/04/2019	15:35	ESQ	SSS	2	1	A	A	S	S	
PV29	17/06/2019	10:23	DIR	N	3	2	B	F	N	N	S
PV30	17/06/2019	11:00	DIR	N	3	2	M	F	N	N	S

Pontos de Vistorias	Data	Hora	Margem	Erosão em margem	Mata ciliar (largura)	Conectividade	Mata ciliar (altura):	Sub-bosque	Construções	Acampamento	Vestígios de fauna
PV31	17/06/2019	12:04	DIR	N	3	2	A	F	N	N	S
PV32	17/06/2019	14:25	DIR	N	3	3	JUS=A / MON=B	F	F	F	Mão-Pelada; gato; tartaruga
PV33	17/06/2019	14:30	ESQ	S	3	3	A	A	N	N	Mão-Pelada; gato; capivara
PV34	17/06/2019	15:04	ESQ	N	3	3			N	N	Mão-Pelada; gato; capivara; graxaim; roedor; jacaré
PV35	17/06/2019	15:21	ESQ - CONTORNO ILHA	N	2	3	A	F	N	N	Mão-Pelada; gato; capivara; graxaim; veado; jacaré
PV36	17/06/2019	16:11	ESQ - FOZ DE ARROIO	N	3	2	A	F	N	N	
PV37	17/06/2019	16:30	ESQ - FOZ DE ARROIO	SS	2	3	A	F	N	N	
PV38	18/06/2019	11:20	ESQ	S	2	3	A	F	S	N	S
PV39	18/06/2019	11:33	ESQ	N	2	3	A	F	N	N	S
PV40	18/06/2019	12:05	ESQ	SS	2	2	A	F	N	N	S
PV41	23/04/2019	12:30	ESQ (urbano)	N	3	3			SSS	N	
PV42	23/04/2019	13:45	DIR	S	2	3	M	F	N	N	Bugio; capivara; mão-pelada
PV43	23/04/2019	15:00	DIR	N	3	3	M	A	N	N	Capivara; mão pelada; veado; roedor
PV44	17/06/2019	13:05	DIR	N	3	2	M	F	N	N	Mão-pelada
PV45	23/09/2019	13:45	DIR	N	2	3	A	F	N	N	
PV46	23/09/2019	14:00	DIR	N	3	3	A	F	N	N	Lontra; capivara
PV47	23/09/2019	16:05	ESQ	S	1	3	M	A	S	S	S
PV48	23/09/2019	16:20	DIR	S	2	3	A	F	N	N	S
PV49	23/09/2019	16:47	ESQ	N	1	3	A	F	N	N	S
PV50	23/09/2019	15:30	ESQ	SS	1	3	A	A	N	S	
PV51	23/09/2019	15:31	DIR	N	1	3	A	A	S	S	Lontra
PV52	23/09/2019	16:15	DIR	SSS	2	3	A	F	N	N	Bugio
PV53	24/09/2019	09:05	DIR	SSS	2	3	A	A	N	S	S
PV54	24/09/2019	12:40	ESQ	S	2	3	M	A	N	N	
PV55	24/09/2019	15:16	DIR	SS	2	3	A	F	N	N	Lontra

Pontos de Vistorias	Data	Hora	Margem	Erosão em margem	Mata ciliar (largura)	Conectividade	Mata ciliar (altura):	Sub-bosque	Construções	Acampamento	Vestígios de fauna
PV56	24/09/2019	15:56	ESQ	N	3	3	M	F	N	N	Capivara; veado; tachã; ninho de joão-grande
PV57	24/09/2019	16:50	DIR	SSS	3	3	A	F	N	N	Cágado; tartaruga
PV58	25/09/2019	10:31	ESQ	S	1	2	A	F	N	N	Bugio
PV59	25/09/2019	12:50	ESQ	SSS	2	1	M	A	N	N	
PV60	25/09/2019	13:51	DIR	S	1	1	A	F	N	N	
PV61	24/09/2019	14:30	ILHA	SSS	0	0	0	0	CAÍDA	N	N
PV62	24/09/2019	17:39	ESQ	SS	1	1	B	A	S	S	N
PV63	25/09/2019	09:50	DIR	NATURAL	1	3	M	A	N	S	Capivara
PV64	25/09/2019	10:38	DIR	N	1	2	M	F	N	S	Gato; capivara
PV65	25/09/2019	14:30	DIR	SS	1	3	B	A	S	S	Capivara
PV66	25/09/2019	15:30	ESQ	N	2	2	A	F	N	N	
PV67	25/09/2019	17:50	DIR	SS	1	1	M	A	N	N	
PV68	26/06/2019	09:48	DIR	N	2	3	A	F	N	N	Capivara; lontra

Legenda:
Erosão: N=não ocorre; S=inicial; SS=moderada; SSS=grave
Mata ciliar (largura): 0=mata ciliar inexistente; 1=estreita – até aproximadamente 30 m; 2=intermediária – de 30 m até aproximadamente o limite da área de estudo
Conectividade: 0=mancha isolada; 1=conexão com ou através de mata ciliar de largura tipo 1; 2=conexão limitada à área de estudo; 3=conexão que extrapola a área de estudo e/ou conexão com mata ciliar de afluentes
Mata ciliar (altura): A=Alta (> 15m); M=Média (10 a 15m); B=Baixa (< 5m)
Sub-bosque: F=fechado; A=aberto
Outros campos: N=ausente; S=presente.

Quanto ao registro de espécies da fauna terrestre, os quelônios Tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*, Figura 4.8) e cágado-de-barbelas (*Phrynops hilarii*, Figura 4.8) corresponderam às espécies registradas com maior frequência ao longo de todo o trecho percorrido.



Figura 4.8 – Quelônios registrados no rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria: Tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*) à esquerda e cágado-de-barbelas (*Phrynops hilarii*) à direita.

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) também estiveram presentes ao longo de todo o trecho percorrido, sendo registrados preponderantemente através de vestígios (rastros e fezes) encontrados junto às margens (Figura 4.9 e Figura 4.10), mas também através de avistamentos (apenas para capivara) nas margens e inclusive atravessando o rio Jacuí (Figura 4.11).



Figura 4.9 – Vestígios de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registrados nas margens do rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria: fezes à esquerda e rastros à direita.



Figura 4.10 – Rastros de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) registrados nas margens do rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria.

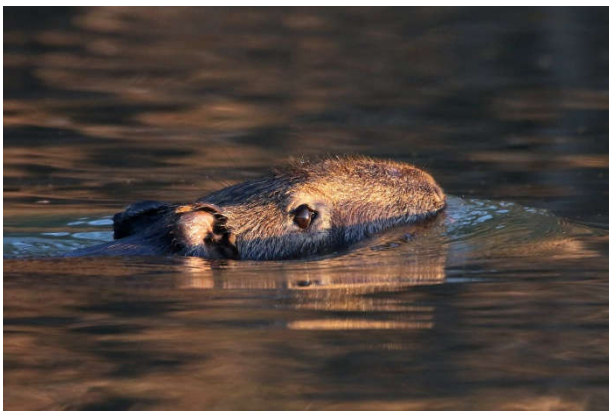


Figura 4.11 – Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registrada no rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria.

Já os registros de lontra (*Lontra longicaudis*) foram particularmente abundantes na região do município de Cachoeira do sul, onde as margens revelaram intensa utilização pela espécie devido à grande densidade de rastros encontrados (Figura 4.12), mas incluindo também alguns avistamentos.



Figura 4.12 – Rastros de lontra (*Lontra longicaudis*) registrados nas margens do rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria.

Não obstante, os registros mais relevantes em relação à fauna terrestre corresponderam aos felinos, cervídeos e primatas, pois correspondem a espécies ameaçadas de extinção. Os felinos foram representados por espécie(s) de pequeno porte, certamente pertencente(s) ao gênero *Leopardus*, registrados em 5 pontos de vistoria (PV32 a 35 e PV64), sempre através de rastros (Figura 4.13). Cabe ressaltar que todas as espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo e pertencente a este gênero são consideradas ameaçadas de extinção nos três níveis acessados (Quadro 4.6).



Figura 4.13 – Rastros de felino(s) (*Leopardus* spp.) registrados nas margens do rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria.

Os cervídeos foram representados por espécie(s) do gênero *Mazama*, também exclusivamente através de rastros encontrados nas margens (Figura 4.14), foram registrados em três pontos de vistoria. Assim como destacado para os felinos, todas as espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo e pertencentes ao gênero *Mazama* são consideradas ameaçadas de extinção (Quadro 4.6).



Figura 4.14 – Rastros de cervídeo (*Mazama* sp.) registrados nas margens do rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria.

Os primatas se fizeram presentes através do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), registrado através de sua vocalização característica ou da visualização de bandos nas copas das árvores, principalmente na região do município de Cachoeira do Sul, onde foram avistados diversos bandos diariamente (Figura 4.15). Assim como os felinos e cervídeos supracitados, trata-se de uma espécie ameaçada de extinção (Quadro 4.6).

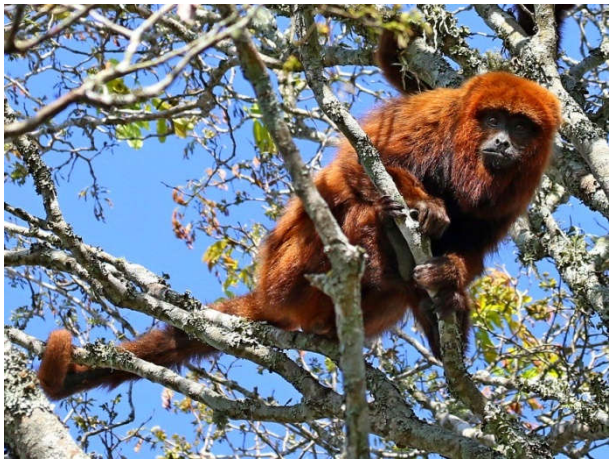


Figura 4.15 – Bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) registrado nas margens do rio Jacuí durante a realização dos pontos de vistoria.

A análise das informações obtidas em campo acerca da ocorrência da fauna de vertebrados terrestres (rastros, fezes, avistamentos, entre outros) revelou aparente correlação positiva entre felinos, cervídeos e primatas em relação aos fragmentos florestais com conectividade do tipo 3 – *conexão que extrapola a área de estudo e/ou conexão com mata ciliar de afluentes*. Ou seja, grandes porções contínuas de vegetação natural, envolvendo florestas de galeria e mosaicos de florestas com áreas úmidas marginais abrigam os elementos mais sensíveis da fauna de vertebrados terrestres. Essa correlação, aliada ao fato de que a mineração da areia ocorre restrita ao leito do rio, permite inferir que os potenciais impactos dessa atividade sobre a fauna terrestre são de baixa importância em nível de bacia hidrográfica.

Para a próxima etapa deste estudo, a partir do mapa de uso do solo e de métricas da paisagem, especificamente a conectividade, aplicada às manchas de vegetação nativa, estas serão classificadas em termos de importância para a fauna terrestre.

4.2 ECOSSISTEMA AQUÁTICO E DE TRANSIÇÃO

A distribuição da biota aquática em sistemas fluviais está associada ao gradiente de condições físicas determinadas pela geomorfologia e hidráulica do escoamento que formam um contínuo da nascente a foz (Vannote *et al.*, 1980). As comunidades bentônicas se estruturam sobre o substrato de fundo, constituído do pacote sedimentar transportado de montante para jusante, bem como de rochas que afloram no leito dependendo da geologia de cada bacia, sendo que o fluxo se torna determinante para a estruturação das comunidades lóticas, uma vez que confere maior ou menor estabilidade do substrato (Stevaux & Takeda, 2002; Takeda *et al.*, 2001). Substratos instáveis dificultam o adequado ancoramento dos organismos (Stevaux & Takeda, 2002), sendo necessárias adaptações morfológicas e comportamentais para que possam estabelecer suas populações (Volkmer-Ribeiro *et al.*, 2019).

A amostragem de biota aquática em rios, especialmente de peixes e organismos sésseis, como macroinvertebrados bentônicos e o perifíton, deve ser planejada de forma que possibilite o entendimento da estrutura destas comunidades no sistema fluvial, considerando os seus diversos componentes estruturais resultantes de suas feições geomorfológicas e hidráulicas, as quais definem tipos de habitat (Moring, 2014). Do contrário, as informações coletadas pouco servirão para qualquer tipo de avaliação ambiental e tão pouco para o reconhecimento de relações de causa e efeito, extremamente importantes em avaliações de impacto ambiental ou de qualidade ambiental. Para tal, as amostragens sistemáticas estratificadas (Pillar, 2004), aquelas que tomam como base o reconhecimento de estratos ou unidades maiores de um sistema, dentro dos quais foram situadas unidades amostrais, constituem abordagens de delineamento amostral mais apropriadas do que seções transversais dispostas ao longo de um canal fluvial. Seções transversais são amplamente utilizadas e justificadas para medição de parâmetros físicos e químicos, como o transporte de sedimentos, variáveis de qualidade de água, e tomada de medidas de velocidade para cálculo de vazões, dados amplamente utilizados em modelagens matemáticas de qualidade de água, de sedimentos e hidrológicas, assim como para a avaliar a dispersão de poluentes de fontes pontuais (Bernardes *et al.*, 2004) e determinação de sua ecotoxicidade. No entanto as seções de referência não são adequadas para descrever comunidades, as quais são estruturadas dentro de mesohabitats e micro-habitats fluviais. Mesohabitats não se restringem a canais principais e apresentam uma tipologia mais rica dentre os sistemas fluviais (Moring, 2014).

A variação temporal das populações de organismos aquáticos, bem como da sucessão ecológica das comunidades, está também relacionada às variações temporais de nível,

temperatura e precipitações, ciclos de cheia, velocidades, vazões, transporte de sedimento, taxas de decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e de qualidade de água. Estas relações requerem amostragem de longo período por meio de estudos ecológicos de longa duração, de no mínimo 10 anos (Esteves & Petry, 2010), para que possam ser estabelecidas as relações de causa e efeito, bem como inferir sobre predições de cenários futuros. Tais cenários são extremamente necessários para o entendimento da dinâmica de processos ecológicos em um sistema fluvial, de forma segura e cientificamente respaldada.

4.2.1 Limnologia: macroinvertebrados bentônicos, plâncton e perifiton

4.2.1.1 Objetivos

4.2.1.1.1 Geral

Estabelecer critérios para o zoneamento da atividade de extração de areia rio Jacuí com base em estrutura da biota aquática (perifíton, plâncton e macroinvertebrados aquáticos).

4.2.1.1.2 Específicos

Diagnosticar a estrutura da comunidade perifítica, planctônica e da fauna de macroinvertebrados em habitats de área de interesse de mineração no rio Jacuí.

Identificar critérios ecológicos para subsidiar o zoneamento da atividade de extração de areia rio Jacuí.

Identificar padrões de Zonação longitudinal e transversal no rio Jacuí com base nas comunidades bióticas

Identificar padrões de Zonação longitudinal e transversal no rio Jacuí com base nas variáveis limnológicas

Verificar efeitos da dragagem sobre a comunidade fitoplanctônica.

4.2.1.2 Questões

Os padrões de composição e abundância de biota aquática diferem entre mesohabitats e entre as classes de trechos do rio?

Quais mesohabitats abrigam populações de espécies ameaçadas ou raras?

A calha do rio apresenta biota aquática diferenciada dos mesohabitats marginais?

As variáveis limnológicas variam no espaço?

As dragagens afetam a estrutura da comunidade planctônica?

4.2.1.3 Material e Métodos

4.2.1.3.1 Área de Estudo

Foram realizadas amostragens na área de estudo no rio Jacuí, a qual compreende 4 classes de trechos de rio, com feições distintas quanto às unidades geológicas, ambiente de sedimentação, sistema de sedimentação, tipo de sedimentação, regime de fluxo e geomorfologia fluvial. Em termos gerais, as classes 1 (entrelaçado), 2 (retilíneo) e 3 (anastomosado) e classes 4 (meandrante) (Tabela 4.1).

Tabela 4.1– Classificação dos trechos do rio Jacuí com base na geologia e geomorfologia. O regime de fluxo em cada classe pode ser predominante lótico ou lêntico dependendo das eclusas ou da influência do Guaíba. A delimitação destes trechos ainda não foi avaliada por modelagem.

Classes	Unidade Geológica	Ambiente de Sedimentação	Sistema de Sedimentação	Tipo de Sedimentação	Geomorfologia Fluvial
1	Rio do Rastro	Continental, Marinho	Lacustre, Leque deltaico, Rampa carbonática	Barras arenosas, face de praia, tempestitos	Entrelaçado
2					Retilíneo
3	Sanga do Cabral	Continental	Desértico, Fluvial Entrelaçado	Barras arenosas/Barras conglomeráticas	Anastomosado
4					Meandrante

Segundo Pillar *et al.* (2004), a seleção de unidades amostrais em estudos limnológicos pode ser realizada por meio da amostragem estratificada, onde um rio ou uma lagoa são divididos por estratos e com base por exemplo na profundidade (por exemplo: superfície, meio e fundo). Ou no caso de ecossistemas lóticos, um rio estratificado por mesohabitats, definidos com base na sua morfologia fluvial e condições hidráulicas. Nestes são amostrados os microhabitats existentes. A amostragem sistemática pode ser realizada dentro de cada estrato. A abordagem de delineamento amostral em rios e riachos é a mais aceita na literatura atualmente, sendo preconizada por importantes protocolos de monitoramento ambiental. Segundo NORRIS *et al.* (1999), a estratificação de habitat em estudos de biota de rios é extremamente necessária para reduzir a variabilidade das amostras e facilitar a comparação entre estações de coleta.

Para o presente trabalho foi adotada a amostragem sistemática estratificada, considerando o critério mesohabitat. Esta abordagem é mais eficaz, pois retrata com maior fidelidade aspectos estruturais e funcionais do ecossistema e de suas comunidades.

Com a finalidade de subsidiar o delineamento amostral estratificado, em cada classe de segmento foram reconhecidos os mesohabitats do rio Jacuí, com base em imagens de satélites (Figura 4.16), adotando-se a terminologia Moring *et al.* (2014) com adaptações:

1) *Rapid*: mesohabitat caracterizado por um canal profundo, com águas muito turbulentas e velozes. Apresenta muita instabilidade a fauna bentônica.

2) *Riffle*: mesohabitat caracterizado por um canal raso, caracterizado por água moderadamente turbulenta, com velocidade variando entre baixa à moderada.

3) *Run* ou *Glide*: neste mesohabitat a velocidade é relativamente alta com fluxo laminar, sendo que na superfície não é verificada turbulência.

4) *Pool* (piscina ou poção): função de velocidade relativamente baixa, o que é atribuído ao canal mais profundo. Apresenta pouca instabilidade a fauna bentônica.

a) Piscina de canal: esta piscina se estende por toda a largura do canal principal, em região mais profunda dele.

b) Piscina *Eddy*: tipo de piscina localizada associada aos processos erosivos, onde a corrente se move na direção oposta em relação ao fluxo no canal principal.

c) Piscina isolada: tipo de piscina que está separada do canal principal. Frequentemente se trata de uma porção de um remanso anterior, ou meandro abandonado, ou um *forewater*, o qual perdeu a conectividade com o canal principal em decorrência de processos de deposição, mas que pode se conectar ao rio novamente com a elevação do nível do próprio rio em épocas de pulso de cheia. Por se tratar de áreas de menor velocidade, estes mesohabitats podem ser colonizados por macrófitas aquáticas, as quais servem de habitat para macroinvertebrados epifíticos e perifíton.

5) *Forewater* – mesohabitat que constitui uma piscina relativamente rasa, com baixa velocidade da água, conectada ao canal principal, orientada para a direção principal de fluxo. Por se tratar de áreas de menor velocidade, estes mesohabitats podem ser colonizados por distintas taxocenoses aquáticas.

6) *Backwater* – piscina relativamente rasa e conectada ao canal principal, caracterizada por baixa velocidade, orientada em uma direção oposta à

direção do fluxo. Por se tratar de áreas de menor velocidade, estes mesohabitats podem ser colonizados por distintas taxocenoses aquáticas.

7) *Embaiamento* – piscina em formação, relativamente rasa e situada junto à margem do canal principal perpendicularmente ao fluxo, com baixa velocidade. Por se tratar de áreas de menor velocidade, estes mesohabitats podem ser colonizados por distintas taxocenoses aquáticas.

8) *Barra de canal submersa*: barra muito rasa, tipicamente localizada na periferia de um ponto exposto existente ou barra de canal, em área de menor energia, onde ocorre deposição.

9) *Barra exposta em pontal:* este tipo de barra em pontal não é citado pelo o autor com um mesohabitat e sim como uma característica morfológica do rio, formada por deposição e áreas de menor velocidade da seção transversal junto à margem. No entanto, essas barras formam um declive gradual junto à margem, de substrato molhado, no qual se enterram organismos escavadores, especialmente bivalves de água-doce, sobretudo nos rios tropicais sul-americanos. Por se tratar de áreas de menor velocidade, estes mesohabitats podem ser colonizados por distintas taxocenoses aquáticas.

10) *Barra exposta no canal ou ilha fluvial*: também não é considerada um habitat pelo autor (Moring *et al.*, 2014). No entanto, essas barras formam um declive gradual junto à margem, de substrato molhado, no qual se enterram organismos escavadores, especialmente bivalves de água-doce, sobretudo nos rios tropicais sul-americanos. Por se tratar de áreas de menor velocidade, estes mesohabitats podem ser colonizados por distintas taxocenoses aquáticas.

11) *Foz de arroio*: confluência de tributário com o rio Jacuí. Habitat adicional adotado para este trabalho.

12) *Foz de rio*: confluência de tributário com o rio Jacuí. Habitat adicional adotado para este trabalho.

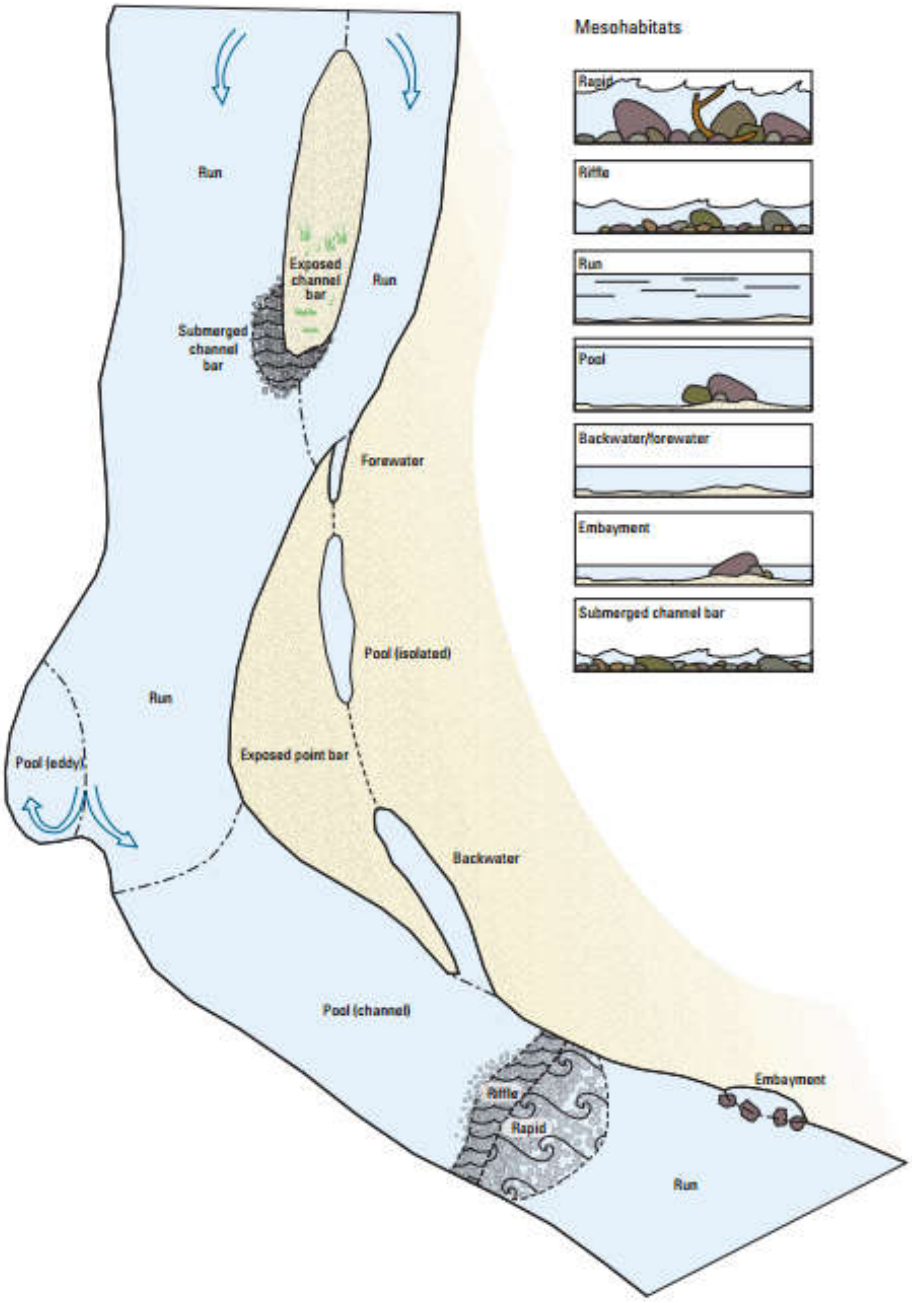


Figura 4.16 – Mesohabitats de rios modificado para o Rio Grande/Rio Bravo del Norte (USA).
Fonte: MORING (2014) modificado de Platania (1993).

Alguns mesohabitats identificados no rio Jacuí (Tabela 4.2) foram selecionados, sendo que 2 deles não ocorrem no rio (*rifle* e *rapid*), no curso que percorre a depressão central. Em cada tipologia de trecho foram selecionados alguns mesohabitats representativos da tipologia, para a realização da amostragem de organismos sesseis.

Tabela 4.2 – Alguns mesohabitats do Baixo rio Jacuí visualizados mediante imagens do Google Earth de acordo com a terminologia de MORING (2014) modificado de Platania (1993).

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite
Piscina isolada: sequência de piscinas (lagoas) isoladas em várzea localizada na margem esquerda (coordenadas se refere à piscina central: X: -52,26162222; Y: -29,97280556).	
Backwater: em várzea localizada na margem esquerda (coordenadas se referem à conexão com o canal principal: X: -52,16443889; Y:29,92919722).	
Barra exposta em pontal: situada na margem esquerda (coordenadas se referem à área central da barra: X: -52,49949167; Y: -30,11128889).	
Barra exposta no canal: barra com vegetação pontual (X: -52,73590000; Y: -30,01295556).	
Embaiamento: situado na margem esquerda (coordenadas se referem à conexão com o canal: X: -52,729025; Y: -30,00122778).	

A primeira campanha foi realizada entre o dia 28 de março e 5 de abril de 2019. As coletas ocorreram em águas baixas. A segunda campanha foi realizada em dezembro de 2019. Foram amostrados 32 mesohabitats na área de estudo no rio Jacuí (Tabela 4.3Tabela 4.4, Figura 4.17, Figura 4.18, Figura 4.19 e Figura 4.20), distribuídos quatro classes de trechos de rio (Tabela 4.3), os quais compreendem feições distintas quanto às unidades geológicas, ambiente de sedimentação, sistema de sedimentação, tipo de sedimentação, regime de fluxo

e geomorfologia fluvial. O habitat 18 não apresentava coluna d´água na primeira campanha, devido ao período de estiagem, sendo amostrado apenas na segunda.

Tabela 4.3– Classificação dos trechos do rio Jacuí com base na geologia e geomorfologia. O regime de fluxo em cada classe pode ser predominante lótico ou lêntico dependendo das eclusas ou da influência do Guaíba.

Classe	Unidade Geológica	Ambiente de Sedimentação	Sistema de Sedimentação	Tipo de Sedimentação	Geomorfologia Fluvial
1	Rio do Rastro	Continental, Marinho	Lacustre, Leque deltaico, Rampa carbonática	Barras arenosas, face de praia, tempestitos	Entrelaçado
2					Retilíneo
3	Sanga do Cabral	Continental	Desértico, Fluvial Entrelaçado	Barras arenosas/Barras conglomeráticas	Anastomosado
4					Meandrante

Obs: A delimitação destes trechos ainda não foi avaliada por modelagem.

A primeira campanha foi realizada entre o dia 28 de março e 5 de abril de 2019. As coletas ocorreram em águas baixas. A Figura 4.17 apresenta os habitats potenciais para amostragem previamente mapeados. A exclusão de algum habitat no plano de amostragem pode ocorrer durante a campanha devido a dificuldades de acesso.

Tabela 4.4– Habitats amostrados no rio Jacuí.

Habitat	Classe	Tipo de mesohabitat
H1	Classe 4	*Run*
H2	Classe 4	Barra exposta no canal
H3	Classe 4	Piscina isolada
H4	Classe 4	Embaiamento
H5	Classe 4	*Backwater*
H7	Classe 4	*Run*
H8	Classe 4	Foz de arroio
H9	Classe 4	*Backwater*
H10	Classe 4	Barra exposta no canal
H11	Classe 3	Piscina isolada
H12	Classe 3	*Backwater*
H13	Classe 3	*Run*
H14	Classe 3	Foz de arroio
H15	Classe 3	Barra exposta em pontal
H16	Classe 3	Piscina isolada
H17	Classe 3	Ilha vegetada
H18	Classe 3	*Backwater*
H19	Classe 2	*Run*
H20	Classe 2	Piscina isolada
H21	Classe 2	*Backwater*
H22	Classe 2	Ilha vegetada
H23	Classe 2	Foz de arroio

Habitat	Classe	Tipo de mesohabitat
H24	Classe 2	*Backwater*
H25	Classe 2	Foz de rio
H26	Classe 1	*Backwater*
H27	Classe 1	Piscina isolada
H28	Classe 1	Foz de rio
H29	Classe 1	Barra em pontal
H30	Classe 1	*Run*
H31	Classe 1	Ilha vegetada
H32	Classe 1	Ilha vegetada



Figura 4.17 – Habitats amostrados no trecho de Classe 4: unidade geológica Sanga do Cabral; em ambiente de sedimentação Continental; em sistema de sedimentação Desértico, Fluvial Entrelaçado, sedimentação do tipo Barras arenosas/Barras conglomeráticas, tempestitos, com canal anastomosado.

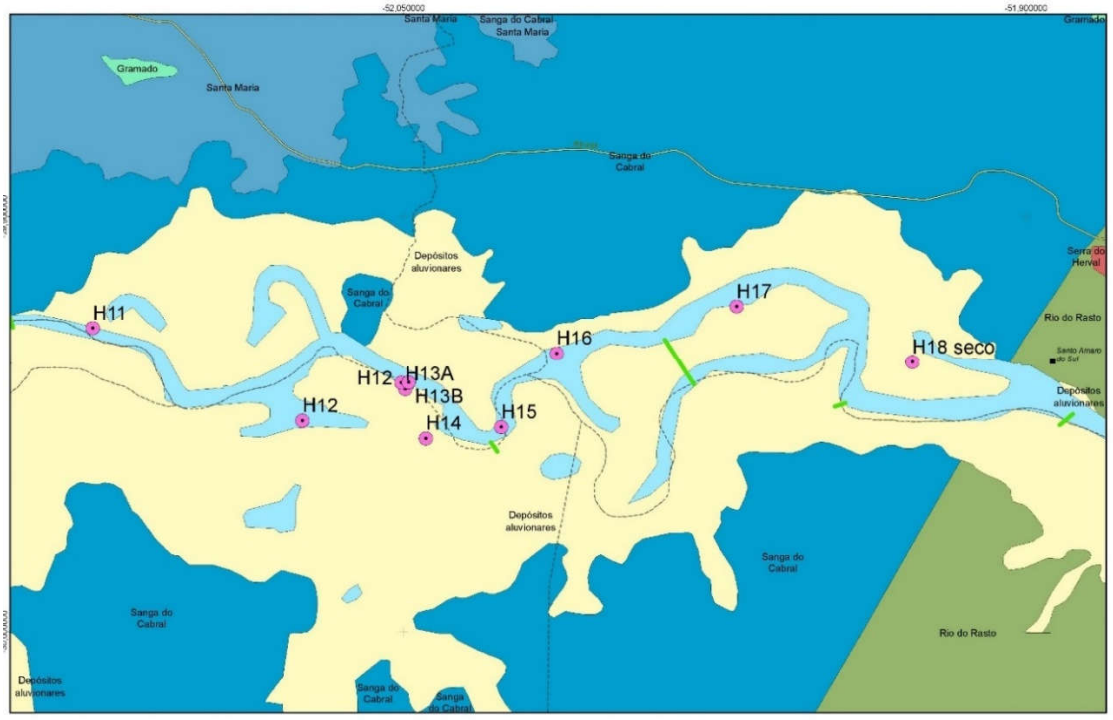


Figura 4.18 – Habitats amostrados no trecho de Classe 3: unidade geológica Sanga do Cabral; em ambiente de sedimentação Continental; em sistema de sedimentação Desértico, Fluvial Entrelaçado, sedimentação do tipo Barras arenosas/Barras conglomeráticas, tempestitos, com canal meandrante.

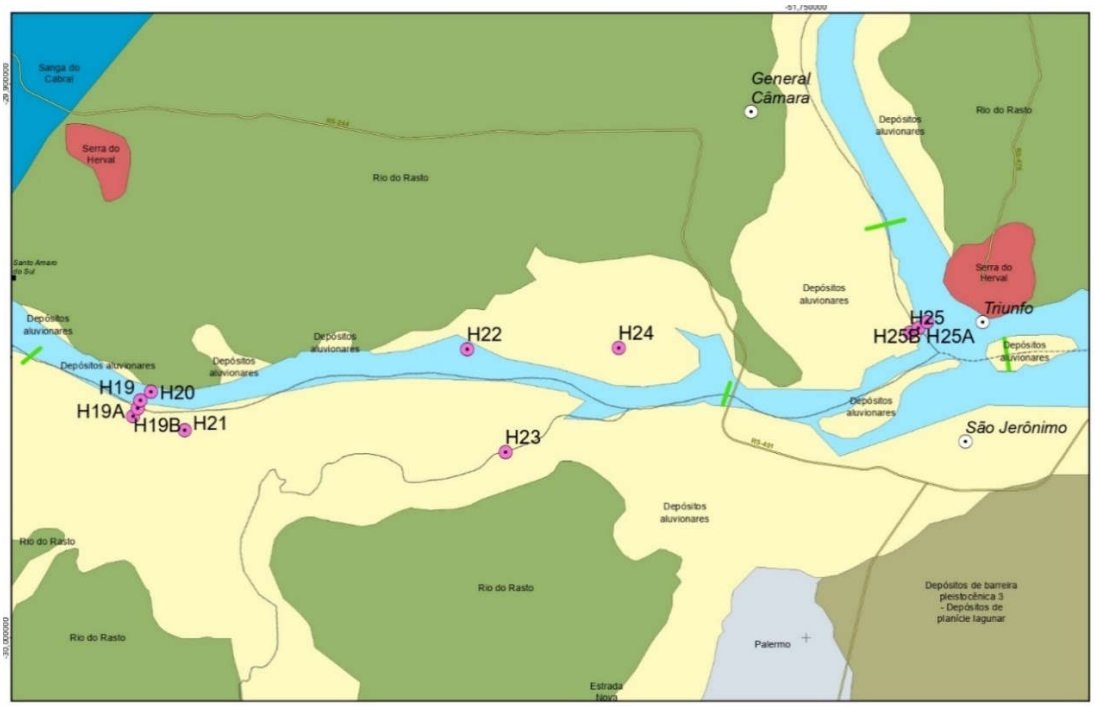


Figura 4.19 – Habitats amostrados no trecho de Classe 2: unidade geológica Rio do Rastro; em ambiente de sedimentação Continental; em sistema de sedimentação leque deltaico, rampa carbonática, sedimentação do tipo barras arenosas, face de praia, tempestitos, com canal entrelaçado.

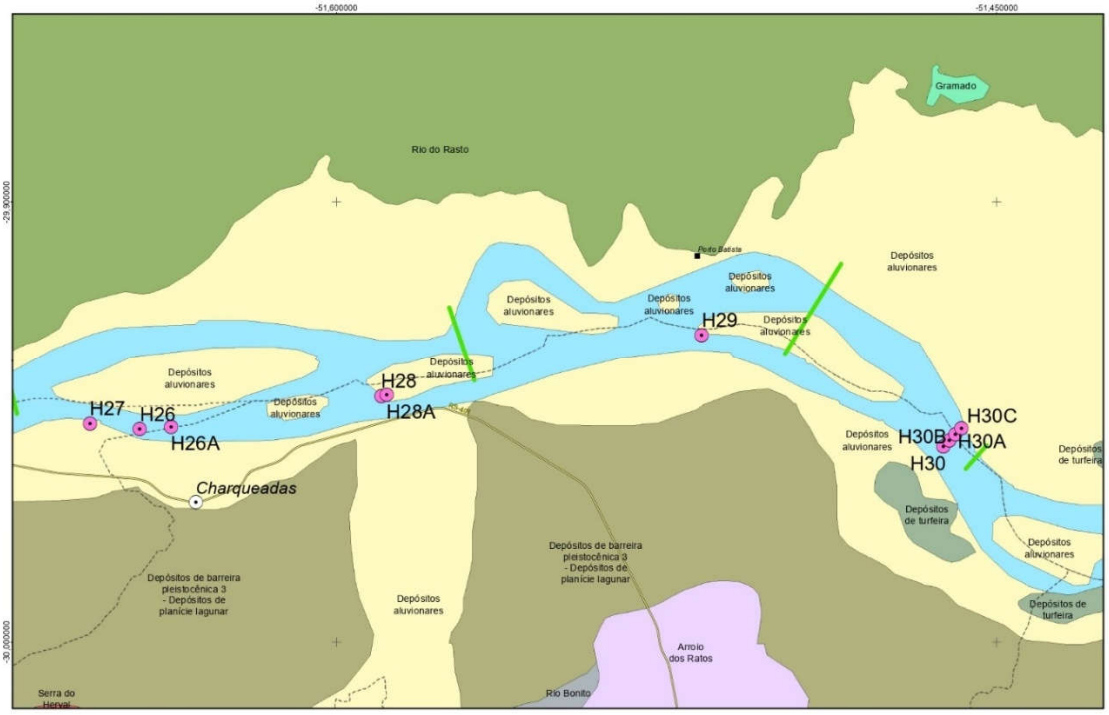


Figura 4.20 – Habitats amostrados no trecho de Classe 1: unidade geológica Rio do Rastro; em ambiente de sedimentação Continental Marinho Lacustre; em sistema de sedimentação leque deltaico, rampa carbonática, sedimentação do tipo barras arenosas, face de praia, tempestitos, com canal retilíneo.

4.2.1.3.2 Amostragem

As amostragens seguiram o plano de trabalho previamente aprovado pela FEPAM, assim como autorização para coleta e transporte de material emitido pelo mesmo órgão.

4.2.1.3.2.1 Perifíton

4.2.1.3.2.2 Algas Epifíticas

Para a amostragem de algas epifíticas foram recolhidas amostras de macrófitas aquáticas (talos e folhas) fixadas às margens de cada mesohabitat selecionado. Elas representam as tipologias de trechos, (quando) presentes em cada classe de trecho, no rio Jacuí, e foram lavadas em laboratório para a remoção dos organismos. A amostra foi acondicionada em frascos âmbar de 250 ml e preservados com adição de formalina a 5%, para posterior análise laboratorial. Na primeira campanha, algumas amostras foram também colhidas de espécies arbóreas com galhos pendentes sobre a lâmina d´água, devido à escassez de macrófitas na maioria dos locais amostrados, com a finalidade de ampliar registros sobre esta comunidade pouco conhecida. Na segunda campanha, apenas macrófitas flutuantes foram amostradas, com o objetivo de padronizar a amostragem.

4.2.1.3.2.3 Algas Epipélicas

Para a amostragem de algas epipélicas foram recolhidas amostras de substrato rochoso, quando presente, junto às margens de cada mesohabitat selecionado. O mesohabitat representa as tipologias de trechos, no rio Jacuí, quando presentes, as quais foram lavadas em laboratório para a remoção dos organismos. A amostra foi acondicionada em frascos âmbar de 250 ml e preservados com adição de formalina a 5%, para posterior análise laboratorial. Esta amostragem só foi possível e efetiva em cenários de águas baixas na maioria dos pontos, o que ocorreu na primeira campanha.

4.2.1.3.2.4 Fitoplâncton

Duas abordagens foram adotadas para a avaliação da comunidade fitoplanctônica:

a) Levantamento de amostragens exploratórias para avaliação do gradiente espacial em duas campanhas de campo. As amostras foram colhidas em distintas faixas de profundidade (superfície, meio e fundo) por meio de coleta utilizando garrafa de *Van Dorn*, no centro do canal em cada tipologia de trecho, uma vez que estas comunidades não têm relação estreita com mesohabitats e sua estrutura está sob influência da corrente. Na superfície foi ainda realizada uma coleta por meio de filtração, com a utilização de uma rede de plâncton com malha de 20µm e uma bomba de sucção calibrada para concentrar 1000L de água. As amostras foram conservadas em formalina a 5% até a realização da triagem.

b) Avaliação de situação estática e dinâmica de dragagem, abordagem experimental: amostragens de plâncton foram obtidas em três profundidades distintas com garrafa de *Van Dorn*: superfície, meio e fundo, a montante e a jusante de uma draga em operação. Ainda foi obtida uma amostragem de superfície por filtração, como exposto item anterior. Na primeira campanha, as amostragens se deram a 50 e 100 m da draga em operação, a montante e a jusante, assim como na margem esquerda e direita. No entanto, devido ao às grandes dimensões do canal no trecho, onde operava a draga operava, às amostragens de margem se situaram muito distantes do raio de efeito da extração, não permitindo estabelecer relações de causa e efeito com extração. Além disso, o tempo necessário de deslocamento até às margens, provavelmente resultou em amostragem não relacionada à operação. Desta forma, na segunda campanha, apenas foram realizadas amostragens três amostragens de plâncton à jusante e

montante da draga, nas três profundidades distintas: superfície, meio e fundo, cerca de 50 m de uma draga em operação.



A



B



C



D

Figura 4.21– Procedimentos de coleta no rio Jacuí. A, Coleta de amostras de plâncton com garrafa de Vand Dorn; B e C, coleta de plâncton com rede de 30 µm e bomba de porão; D, coleta de sedimento com *rock island*, seguido de lavagem em rede de 250 µm.

4.2.1.3.2.5 Zooplâncton

Duas abordagens foram adotadas para a avaliação da comunidade zooplanctônica:

a) Amostragens exploratórias para avaliação do gradiente espacial em duas campanhas de campo. As amostras foram colhidas em distintas faixas de profundidade (superfície, meio e fundo) por meio de coleta utilizando garrafa de *Van Dorn*, no centro do canal em cada tipologia de trecho, uma vez que estas comunidades não têm relação estreita com mesohabitats e sua estrutura está sob influência da corrente. Na superfície foi ainda realizada uma coleta por meio de filtração, com a utilização de rede de plâncton com malha de 20µm, e uma bomba de sucção calibrada para

concentrar 1000L de água. As amostras foram conservadas em formalina a 5% até a realização da triagem. As comunidades não têm relação estreita com mesohabitats e sua estrutura está sob influência da corrente.

b) Avaliação de situação estática e dinâmica de dragagem, abordagem experimental: amostragens de plâncton foram obtidas em três profundidades distintas com garrafa de *Van Dorn*: superfície, meio e fundo, a montante e a jusante de uma draga em operação. Ainda foi obtida uma amostragem de superfície por filtração, como exposto item anterior. Na primeira campanha, as amostragens se deram a 50 e 100 m da draga em operação, a montante e a jusante, assim como na margem esquerda e direita. No entanto, devido ao às grandes dimensões do canal no trecho, onde operava a draga operava, às amostragens de margem se situaram muito distantes do raio de efeito da extração, não permitindo estabelecer relações de causa e efeito com extração. Além disso, o tempo necessário de deslocamento até às margens, provavelmente resultou em amostragem não relacionada à operação. Desta forma, na segunda campanha, apenas foram realizadas amostragens três amostragens de plâncton à jusante e montante da draga, nas três profundidades distintas: superfície, meio e fundo, cerca de 50 m de uma draga em operação.

4.2.1.3.2.6 Macroinvertebrados aquáticos

Em cada mesohabitat selecionado representativo de uma tipologia de trecho foram obtidas amostras (seis réplicas) de sedimento para obtenção de macroinvertebrados bentônicos. As amostras foram obtidas com a utilização de amostrador *rock island*, uma vez que a utilização de dragas do tipo busca-fundo não permite amostrar a grande variedade de substratos do rio Jacuí, que variam de lama a seixos e cascalho e assim impedem o completo fechamento da draga dependendo da granulometria (PEREIRA *et al.*, 2012a). Os métodos de triagem seguiram Pereira *et al.* (2012a) e a determinação das taxas seguiu vasta literatura científica sobre organismos bentônicos.

4.2.1.3.2.7 Variáveis limnológicas

Durante as coletas foram obtidos dados físicos e químicos por meio de uma sonda multiparâmetros, por exemplo: oxigênio dissolvido (%), pH, temperatura. Essas *medições in loco* visam caracterizar condições básicas de qualidade de água no âmbito de habitat.

Além destas variáveis apresentadas no capítulo de meio físico, resultantes de campanhas de qualidade água, hidrossedimentologia e sedimentos foram interpretadas e avaliadas do ponto de vista ecológico e relacionadas às comunidades aquáticas.

4.2.1.3.2.8 Qualidade de Habitat

Por meio de levantamento fotográfico e anotações de campo foram qualificados os mesohabitats avaliados. Não foram verificadas fontes pontuais de poluição (canos de lançamento de esgotos ou efluentes industriais) em nenhum dos mesohabitats amostrados. Desta forma, identificou-se por meio de imagem do Google Earth de 17 de fevereiro de 2019, a presença de ocupações humanas nas adjacências dos mesohabitats. No protocolo de PLAFKIN (1989), os focos de erosão marginal constituem uma variável na avaliação de qualidade de habitat de riachos. No entanto, focos de erosão não foram verificados de forma clara a se diferenciar interferências humanas de processos naturais, não possibilitando considerar esta variável. Nas amostragens realizadas não foram constatados resíduos sólidos, como plástico. Diante disso, sete variáveis indicadoras de tipo e qualidade de habitat foram consideradas conforme Tabela 4.5. A faixa de vegetação, consistiu em uma mediação única, em cada margem do mesohabitat amostrado, em seção transversal, sobre imagem do Google Earth de 17 de fevereiro de 2019. Outros critérios geomorfológicos abordados por Thorne (1998), como morfologia de trecho, formações geológicas, ambientes de sedimentação estão implícitos na abordagem de amostragem estratificada, por trecho e mesohabitat, adotadas neste trabalho, uma vez que mesohabitat e trecho, consistem variáveis categóricas nos procedimentos estatísticos adotados. A maior extensão (largura) do leito menor em cada trecho foi considerada dentre as variáveis do meio físico. O isolamento dos mesohabitats consistiu em uma medida inversa a conectividade, por exemplo: piscinas isoladas apresentam em sua maioria o maior nível de isolamento; embaiamento, um nível intermediário, *Backwater* um nível baixo e todos demais mesohabitats situados na calha, não apresentam isolamento. As macrófitas aquáticas, em seus distintos níveis de cobertura refletem o tempo de residência e os níveis de trofia destes mesohabitats.

Tabela 4.5– Atributos considerados na qualificação dos mesohabitats.

Código		Níveis dos atributos	Interpretação
S	Sedimento	Laje (0) Areia e seixos (1) Areia (2) Areia e lama (3)	Depósitos mais finos indicam maior imobilidade do substrato
DS	Detritos no sedimento	Pouco (1),	A maior quantidade de detritos indica maior disponibilidade de

		Moderado (2) Muito (3)	alimento e a maior produtividade do sistema.
I	Isolamento	Nenhum (0) Baixo (1) Moderado (2) Elevado (3)	Nível elevado de isolamento indica baixa conectividade a calha principal
OH	Ocupações humanas	Ausente (0) Casas isoladas (1), vilarejos (2), centros urbanos – cidades (3)	Nível elevado de isolamento indica baixa conectividade a calha principal
M	Macrófitas aquáticas	Ausência (0), Indivíduos isolados (1) Estandes isolados (2) Estandes cobrindo a lâmina d´água	A maior cobertura de macrófitas reflete estágio de eutrofização
V	Faixa de vegetação (transversal)	Quantitativo (m)	A maior faixa de vegetação indica maior integridade física dos mesohabitats, assim como maior disponibilidade de detritos e barreira aos poluentes.
LM	Extensão do leito menor (Largura)	Trecho com: Canal muito estreito, com até 260m (1) Canal estreito, com até 420m (2) Canal intermediário, com até 1220m (3) Canal largo, com até 2376m (4)	A maior largura está associada ao maior volume d´água.

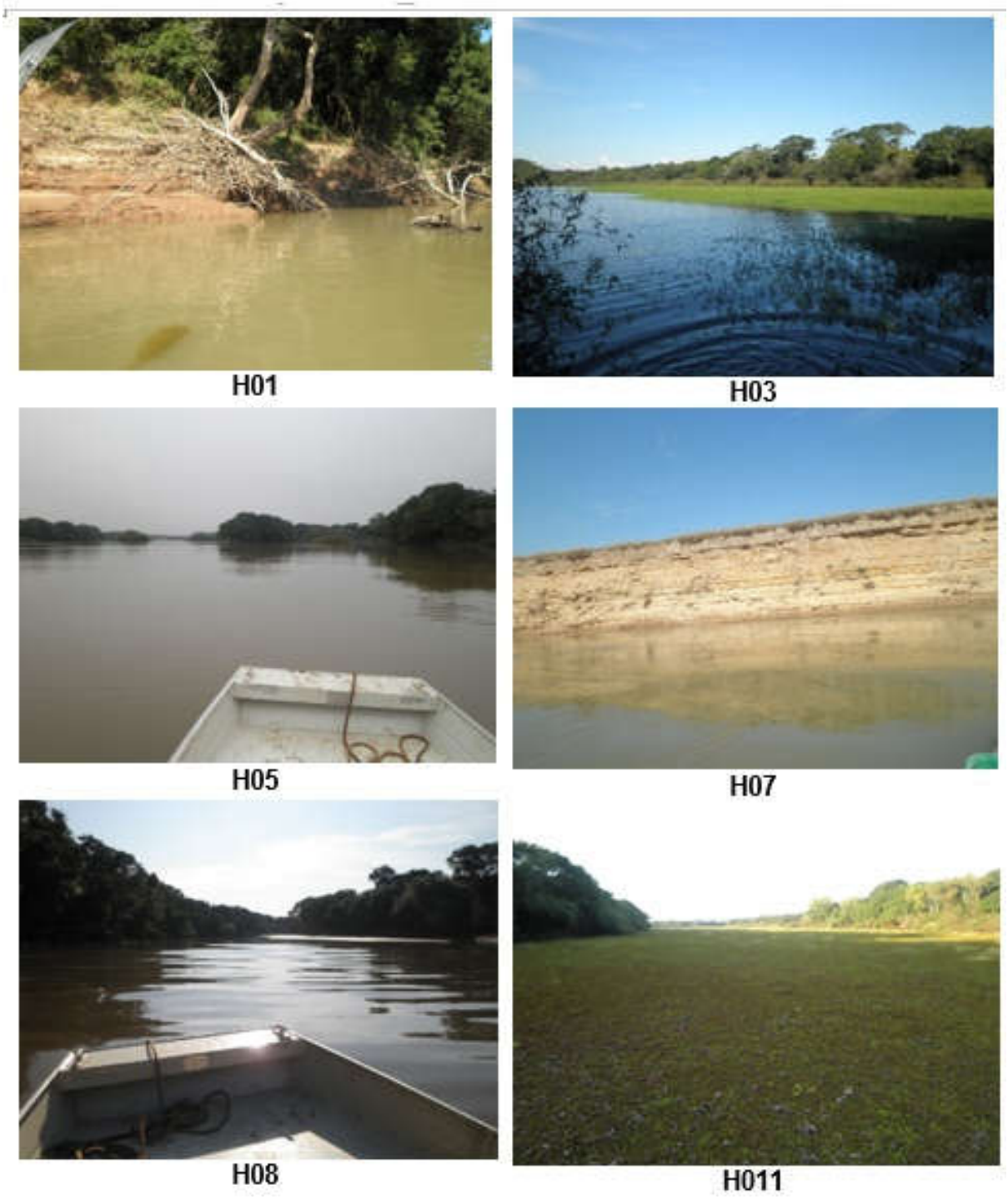


Figura 4.22– Mesohabitats (H01, H03, H05, H07, H08 e H011) no rio Jacuí.

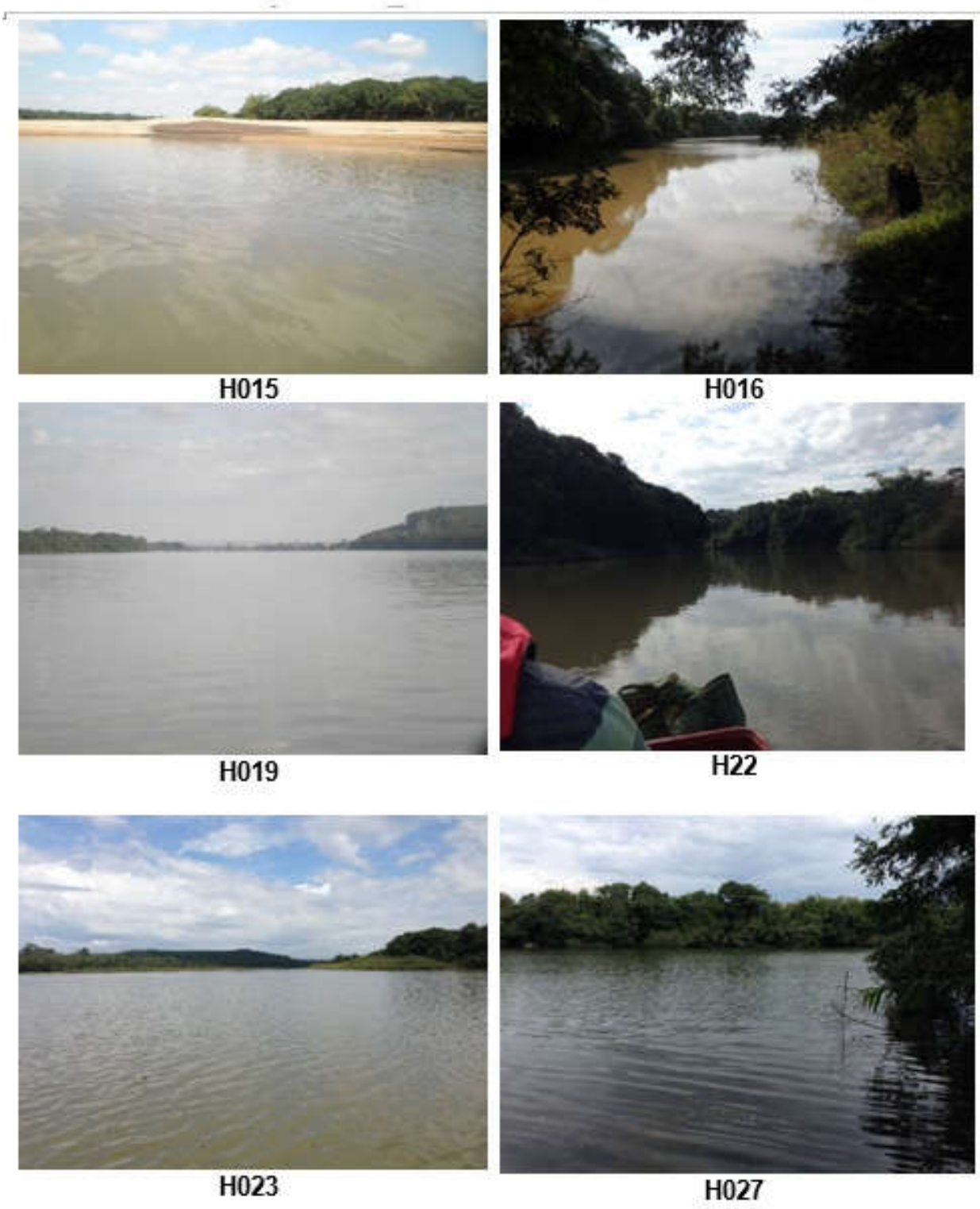


Figura 4.23– Mesohabitats (H15, H16, H19, H22, H23 e H027) no rio Jacuí.



Figura 4.24– Mesohabitats (H15, H16, H19, H22, H23 e H027) no rio Jacuí.

4.2.1.3.2.9 Tratamento de dados

As métricas selecionadas para avaliar a estrutura das comunidades encontram-se discriminadas na Tabela 4.6. Os organismos perifíticos foram expressos em presença e ausência A densidade de taxa planctônicos foi obtida com base no volume amostrado (ind.m^{-3}, para amostragem por filtração; ind.mL^{-1}, para amostragem com garrafa *Van Dorn*). Para organismos bentônicos foi obtida a abundância (número de indivíduos coletados por réplica do lançamento do *rock island*), uma vez que este amostrador funciona de forma similar à uma draga de arrasto.

Tabela 4.6– Métricas selecionadas para a avaliação da estrutura das comunidades amostradas.

Grupo	Métrica
Algas epipélicas	Qualitativo
Algas epilíticas	Qualitativo
Fitoplâncton	Abundância Relativa (%), Densidade Populacional (ind/ml, coleta com garrafa; ind/m^3, coleta por filtragem), Índice de Shannon-Wiener, Índice de Shannon-Wiener máximo, Equitatividade.
Zooplâncton	Abundância Relativa (%), Densidade Populacional (ind/m^3), Índice de Shannon-Wiener, Índice de Shannon-Wiener máximo, Equitatividade.
Macroinvertebrados - semi-quantitativa	Abundância, Abundância Relativa (%), Índice de Shannon-Wiener, Índice de Shannon-Wiener máximo, Equitatividade,

Tabela 4.6– Métricas selecionadas para a avaliação da estrutura das comunidades amostradas.

Grupo	Métrica
	IBF, BMWP, BMWP-ASPT

O Índice Biótico de Famílias (IBF) foi aplicado para avaliar a qualidade da água nos trechos coletados. Esse índice foi desenvolvido por *Hilsenhoff* (1988) com base em níveis de tolerância de taxa de macroinvertebrados à poluição orgânica, aos quais foram atribuídos escores. O IBF é calculado pela multiplicação do valor de tolerância (escore) da família pelo número de indivíduos de cada família (abundância), a soma dos produtos e dividida pelo número total de indivíduos da amostra:

$$IBF = \frac{1}{N}\sum(ni * vti)$$

Onde,

ni = número de indivíduos de uma família

vti = valor de tolerância de uma família

N = número total de indivíduos da amostra

As classes de qualidade seguiram Hilsenhoff (1988) conforme o Tabela 4.7. Os valores de tolerância (VT) utilizados estão de acordo com Strieder *et al.* (2006), com adaptações conforme Tabela 4.7.

Tabela 4.7– Escores de relativos a tolerância de taxa à poluição, para cálculo do índice biótico de famílias (IBF) de Hilsenhoff, adaptado de Strieder *et al.* (2006).

Famílias	Escores
Hirudinida, Glossiphonidae, Oligochaeta	9
Nematoda, Ostracoda	8
Ampullaridae, Planorbidae	7
Cochliopidae, Hyriidae, Sphaeriidae, Caenidae, Polycentropidae, Chironomidae, Helicopsychidae	6
Tateidae, Baetidae, Pyralidae, Cordulidae	5
Dugesidae, Corbiculidae, Gyrinidae Hydroptilidae, Hydracarina	4
Polymitarcyidae	2
Dixidae, Isotomidae	1

Tabela 4.8– Intervalo de valores do índice biótico de famílias (IBF) de Hilsenhoff e as respectivas classes de qualidade.

IBF	Classe de Qualidade	Nível de Poluição Orgânica
0,00-3,75	Excelente	Não Aparente

3,76-4,25	Muito boa	Poluição Orgânica Detectável
4,26-5,00	Boa	Alguma Poluição Orgânica
5,01-5,75	Aceitável	Poluição Orgânica Baixa
5,76-6,50	Regular	Poluição Orgânica Baixa Significativa
6,51-7,25	Ruim	Poluição Orgânica Elevada
7,26-10,00	Muito Ruim	Poluição Orgânica Severa

Fonte: Hilsenhoff (1988).

O índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party) foi calculado com base nos escores de sensibilidade de famílias de macroinvertebrados bioindicadores de poluição (Tabela 4.9). O somatório dos escores de cata taxa registrado nos mesohabitats resulta no valor de BMWP. Uma outra variante deste índice é o BMWP-ASPT, o qual é obtido pela divisão do valor de BMWP pelo número de famílias registradas. As classes de qualidade da água com base nos índices bióticos BMWP e no BMWP-ASPT seguem nas tabelas Tabela 4.10 e http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Monitoramento/bioindicadores_qualidade_aguas.pdf).

Tabela 4.11 respectivamente. Espécies invasoras não foram valoradas para o cálculo dos índices.

Tabela 4.9– Escores de relativos sensibilidade de taxa à poluição, para cálculo do índice biótico (Biological Monitoring Working Party), denominado BMWP. Os escores utilizados seguem o Instituto Ambiental do Paraná (IAP*).

Famílias	Escores
Siphlonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, GoeridaeLepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Calamoceratidae, Helicopsychidae, Megapodagrionidae, Athericidae, Blephariceridae	10
Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae	8
Ephemerellidae, Prosopistomatidae,Nemouridae, Gripopterygidae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephelidae, Ecnomidae, Hydrobiosidae, Pyralidae, Psephenidae	7
Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Hydroptilida, Unionidae, Mycetopodidae, Hyriidae, Corophilidae, Gammaridae, Hyalellidae, Atyidae, Palaemonidae, Trichodactylidae, Platycnemididae, Coenagrionidae, Leptohyphidae	6
Oligoneuridae, Polymitarcyidae, Dryopidae, Elmidae (Elminthidae), Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae, Aeglidae	5
Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Stratyiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Anthomyidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Sialidae, Corydalidae, Piscicolidae, Hydracarina	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae (Limnocoridae), Pleidae, Notonectidae, Corixidae, Veliidae, Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeridae, Glossiphonidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda	3
Chironomidae, Culicidae, Ephydridae, Thaumaleidae	2
Oligochaeta (todas as famílias), Syrphidae	1

* http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Monitoramento/bioindicadores_qualidade_aguas.pdf

Tabela 4.10– Intervalo de valores do índice biótico (Biological Monitoring Working Party), denominado BMWP e as respectivas classes de qualidade, de acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP*)

c	Classe de Qualidade	Nível de Poluição Orgânica
>150	Ótima	Águas muito limpas (pristinas)
101-149	Boa	Águas não poluídas (sistema perceptivelmente não alterado)
61-100	Aceitável	São evidentes efeitos moderados de poluição
36-60	Duvidosa	Águas poluídas (sistema alterado)
16-35	Crítica	Águas muito poluídas (sistema muito alterado)
<15	Muito crítica	Águas fortemente poluídas (sistema fortemente alterado)

http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Monitoramento/bioindicadores_qualidade_aguas.pdf).

Tabela 4.11– Intervalo de valores do índice biótico (Biological Monitoring Working Party), denominado BMWP e as respectivas classes de qualidade, de acordo com Silva et al (2016).

BMWP-ASPT	Classe de Qualidade	Nível de Poluição Orgânica
>6	Excelente	Água limpa
5-6	Muito boa	Qualidade duvidosa
4-5	Boa	Provável poluição moderada
<4	Aceitável	Provável poluição severa

Os índices de diversidades foram calculados para todos os grupos amostrados. Valores de diversidade de Shannon-Wiener (H') e esperado por Shannon-Wiener máximo (H'max) e a equitatividade de Pielou (J') foram calculados de acordo com MAGURRAN (2013), por meio do *software* livre *Past* (PAleontological STatistics v. 3.25) (Hammer e Øyvind, 2001). O índice de Shannon-Wiener valoriza a abundância proporcional (ou relativa) das espécies enfatizando a riqueza e homogeneidade. Os índices foram obtidos a partir dos dados de densidade de espécies para os organismos fitoplanctônicos e abundância absoluta de famílias para organismos bentônicos (exceto para o grupo Annelida, em nível de classe).

Visando detectar padrões espaciais de variáveis limnológicas, também apresentadas e discutidas no capítulo de meio físico, resultantes de campanhas de qualidade água, hidrossedimentologia e sedimentos, foram empregadas análise de componentes principais (PCA), utilizando o fator trecho. Para qualidade de água, a mesma na análise também foi realizada para detectar variações temporais entre campanhas. Para tal, os dados foram logaritimizados LN(x+1). OS procedimentos foram realizados por meio do *software* PC-ORD, versão 6 (McCune e Mefford, 2011).

Para a avalição espacial das comunidades planctônicas nos trechos (fator) foi empregada a análise de agrupamento, método UPGMA com ligação simples, utilizando dados

de densidade logaritimizados LN(x+1), seguidas de aleatorização (10000 permutações), por meio do *softwarePast* (PAleontological STatistics v. 3.25) (Hammer e Øyvind, 2001).

Para a avalição espacial da comunidade de macroinvertebrados, com base em dados de abundância logaritimizados, LN(x+1), e centralizados (matriz resposta), foi empregada análise de redundância (RDA), a qual permite verificar quais variáveis ambientais (matriz preditora) estão relacionadas a estrutura da comunidade nos mesohabitats (fator 1) e nos trechos amostrados (fator 2), seguida de aleatorização por meio de teste de Monte Carlo ($p<0,05$). Ambos os procedimentos foram realizados por meio do *software* PC-ORD, versão 6 (McCune e Mefford, 2011). Box plot da abundância de taxa de organismos bentônicos também foram obtidos via o PC-ORD.

Testes de aleatorização (10000 permutações; $p<0,1$) foram realizados para detectar diferenças entre valores de riqueza, diversidade e abundância, entre o mesohabitat *Run* e demais mesohabitats, com base em matriz de distâncias (euclidiana), por meio do *software* MULTIV (Pillar, 2001). Possíveis diferenças (10000 permutações; $p<0,1$) entre a composição de espécies de bivalves límnicos do habitat *Run* e demais mesohabitats, foram testadas com base me matriz de semelhança (*Jaccard*), com base em dados de presença e ausência, também por meio do *software* MULTIV.

Os valores de abundância, riqueza, diversidade e equitatividade de amostras colhidas a montante e a jusante das dragas em operação, foram comparados por meio 10000 permutações, por meio do *softwarePast* (PAleontological STatistics v. 3.25) (Hammer e Øyvind, 2001). Para esta análise foram consideradas apenas amostragens por meio de filtração na de superfície, no ponto central à draga em operação, a 50 m da mesma, onde a corrente e mais uniforme, visando padronizar os efeitos dos campos de velocidade e não interferir nos resultados.

4.2.1.4 Resultados e Discussão

Esta seção descreve padrões espaciais de aspectos limnológicos e das comunidades bióticas, sumarizados com zonação longitudinal e transversal no rio Jacuí (4.2.1.4.7), de forma simplificada, com base nas amostragens realizadas e em dados secundários. Com base nestes padrões identificados são propostos os descritores para fins de valoração dos mesohabitats, que constituirão os mapas de calor que subsidiarão o zoneamento do rio Jacuí.

4.2.1.4.1 Limnologia: padrões espaço-temporais

A seguir são apresentadas análises de gradientes de variáveis limnológicas nos trechos estudados, os quais serviram de base para descrever a zonação longitudinal e transversal do rio Jacuí (4.2.1.4.7).

4.2.1.4.1.1 Qualidade da Água

A diferenciação de trechos (Figura 4.25) quanto a qualidade da água avaliada com base nas amostragens realizadas durante a campanha 1 foi verificada com base na análise de componentes principais (PCA). O eixo 1 explicou 28,90 % (p=0,0001) da variação espacial da qualidade da água, enquanto o eixo 2, 12,86% (p=0,086). O centróide do grupo de estações de coleta situadas situadas no trecho entrelaçado e retilíneo estão correlacionadas ao eixo 1, enquando os centróides das estações situadas nos demais trechos anastomosado e meandrante negativamente a este eixo. As estações de coleta situadas no trecho entrelaçado estão relacionadas aos valores elevados de condutividade, nitrogênio nitrito, nitrogênio amoniacal e e fósforo solúvel.

As estações situadas nos trecho retilíneo, o qual possui características intermediárias dentre os demais, refletem valores elevados de cor, alumínio dissolvido, ferro dissolvido e cobre dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, cromo total, coliformes fecais, e fósforo total, os quais sofrem influência da contribuição do rio Taquari e de esgotos cloacais das áreas urbanas de Triunfo, São Jerônimo e Charqueadas. Já as estações do trecho anastomosado apresentam os maiores valores de turbidez, sólidos totais, e formas nitrogenadas (nitrogênio nitrato, nitrogênio orgânico, NTK, chumbo total, manganês total, e níquel total. Cabe ressaltar que esta campanha foi realizada durante o verão de 2019, em período de estiagem. Diferenças significativas foram verificadas por meio de teste de aleatorização (10.000 permutações) entre as estações de coleta do trecho meandrantee do trecho retilíneo (p=0,0006; SQ=80,48), estações do trecho entrelaçado e do trecho meandrante(p=0,0004; SQ=79,33). Os demais trechos não diferiram quanto a qualidade da água.

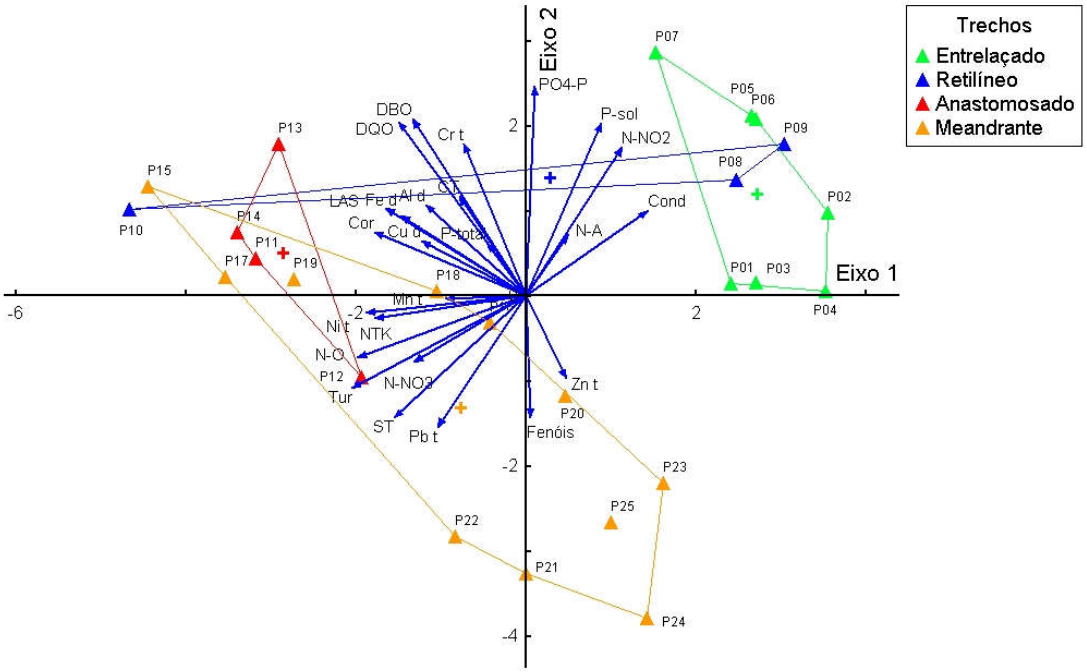


Figura 4.25– Variação espacial da qualidade da água: ordenação das estações de coleta por meio de análise de componentes princiáis (PCA), com base nos dados de qualidade de água da campanha 1.

A diferenciação de trechos quanto a qualidade da água (Figura 4.26) avaliada com base nas amostragens realizadas durante a campanha 2 foi verificada com base na análise de componentes principais (PCA). O eixo 1 explicou 27,80 % (p=0,0001) da variação espacial da qualidade da água, enquanto o eixo 2, 13,40% (p=0,046). O centróide do grupo de estações de coleta situadas situadas no trecho entrelaçado e retilíneo estão correlacionadas positivamente ao eixo 1, enquando os centróides dos grupos de estações correspondentes aos trechos anastomosado e meandrante estão correlacionadas negativamente a este eixo.

As estações de coleta situadas no trecho entrelaçado estão relacionadas aos valores elevados de condutividade, fósforo, cobre dissolvido, nitrogênio nitrato e demanda química de oxigênio. As estações situadas nos demais trechos refletem valores elevados de cor, demanda bioquímica de oxigênio, cromo total, níquel total, alumínio dissolvido, ferro dissolvido, chumbo total, manganês total, cobre dissolvido, coliformes totais, e fósforo solúvel, turbidez, sólidos totais, e formas nitrogenadas (nitrogênio nitrato, nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, NTK).

A campanha 2 foi realizada durante a primavera de 2019, no mês de outubroem período chuvoso, quando houve o estravazamento do rio Jacuí. Estas condições resultaram na homogenização espacial, com sobreposição de condições de qualidade de água nos trechos retilíneo, anastomosado e meandrante, com diferenciação apenas do trecho entrelaçado, exceto quando a uma estação de coleta referente a foz do Rio Taquari.

Diferenças significativas foram verificadas por meio de teste de aleatorização (10.000 permutações; p<0,05) entre as estações de coleta do trecho meandrantee do trecho retilíneo (p=0,0162; SQ=40,56), estações do trecho entrelaçado e do trecho meandrante (p=0,0005; SQ=72,63). Os demais trechos não diferiram entre si quanto a qualidade da água.

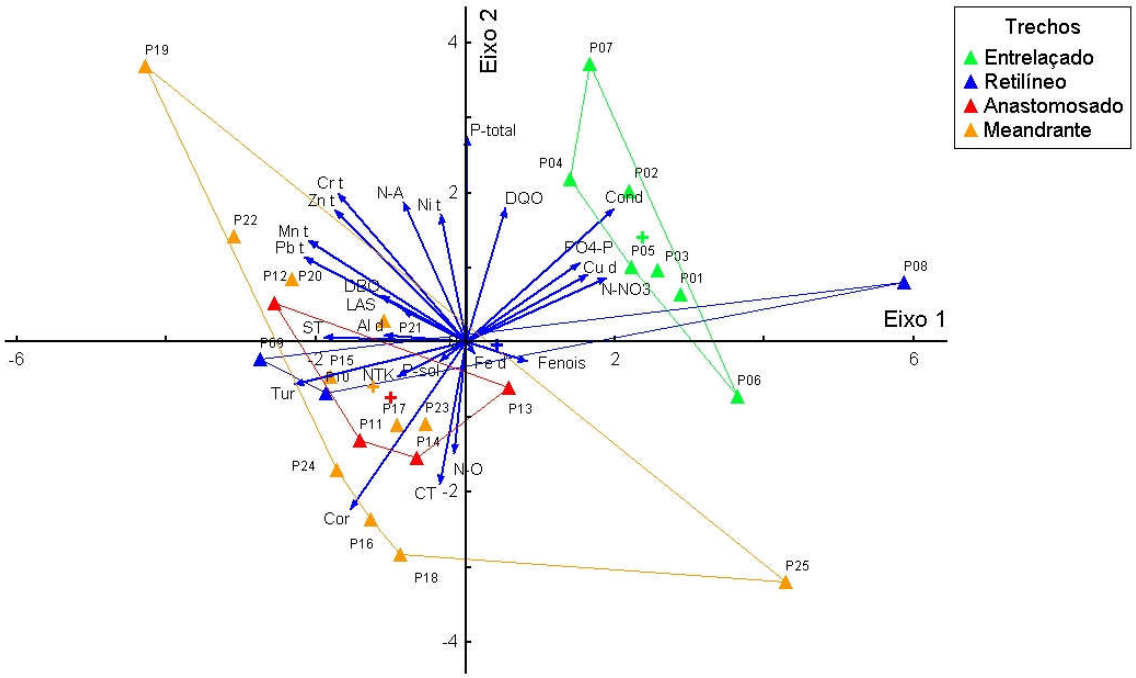


Figura 4.26– Variação espacial da qualidade da água: ordenação das estações de coleta por meio de análise de componentes princiáis (PCA), com base nos dados de qualidade de água da campanha 2.

Variações temporais de qualidade da água (Figura 4.27) foram verificadas com base na análise de componentes principais (PCA). O eixo 1 explicou 24,9 % (p=0,0001) da variação espacial da qualidade da água, enquanto o eixo 2, 15,44% (p=0,0001). As amostragens realizadas no verão de 2019 foram correlacionadas positivamente ao eixo 1, enquanto as amostragens realizadas na primavera de 2019 foram correlacionadas negativamente a este eixo, o que evidencia um claro padrão sazonal decorrente de condições de extremas de estiagem (nível da água baixo) e chuvoso (inundação).

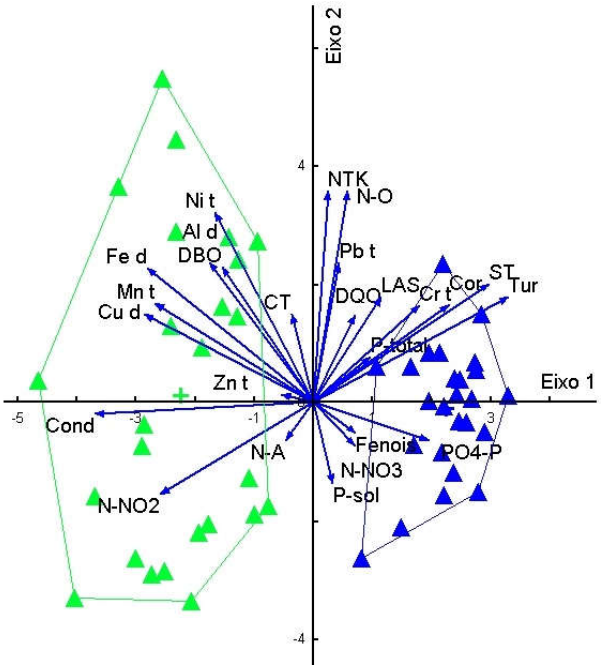


Figura 4.27– Variação temporal da qualidade da água: ordenação das estações de coleta por meio de análise de componentes princiáis (PCA): campanha 1 e 2.

O cenário de estiagem foi relacionada aos maiores valores condutividade, nitrogênio nitrito, nitrogênio amoniacal, cobre dissolvido, alumínio dissolvido, zinco total, níquel total, ferro dissolvido e manganês total. Já o cenário de inundação este relacionado aos maiores valores de nitrogênio nitrato, nitrogênio orgânico, NTK, fósforo solúvel, fósforo total, cor, turbidez, sólidos totais, cromo total, cor e demanda química de oxigênio. Diferenças significativas foram verificadas por meio de teste de aleatorização (10.000 permutações; $p<0,05$) entre as amostragens realizadas na campanha 1 e na campanha 2 ($p=0,0001$, SQ=303,6). Takeda *et al.* (2002) relatou que a planície de aluvial do Rio Paraná contribui, em cenário de cheia, para o fornecimento de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica à calha do Rio, o que condiz com o observado no rio Jacuí, com maiores concentrações de fósforo total, particulado e solúvel, nitrogênio total e nitratos na fase de cheia.

4.2.1.4.1.2 Hidrossedimentologia

A diferenciação de trechos quanto às variáveis hidrosedimentológicas (Figura 4.28) avaliada foi verificada com base na análise de componentes principais (PCA). O eixo 1 explicou 74,34% ($p=0,0001$) da variação espacial da qualidade da água, enquanto o eixo 2, 21,03% ($p=41$). O centróide do grupo de estações de coleta situadas situadas no trecho entrelaçado e do grupo de estações do trecho retilíneo estão negativamente correlacionados ao eixo 1, enquanto os centróides dos trechos anastomosado e meandrante estão positivamente correlacionados ao mesmo eixo.

Os trechos entrelaçado e retilíneo estão relacionados aos maiores valores de largura do canal, vazão líquida (Q), descarga sólida em suspensão (Qss), descarga sólida em arraste (Qsa), descarga sólida total (Qst), carga sólida, concentração de sedimentos em suspensão (CSS). O nível (N) foi mais elevado nos trechos superiores (anastomosado e meandrante). Diferenças significativas foram verificadas por meio de teste de aleatorização (10.000 permutações; p<0,05) entre as estações de coleta do trecho meandrante e do trecho retilíneo (p=0,0173, SQ=29,39), estações do trecho entrelaçado e do trecho anastomosado (p=0,006, SQ=49,47), estações do trecho entrelaçado e do trecho meandrante (p=0,001, SQ=102,33). Os demais trechos não diferiram entre si. Os padrões espaciais verificados estão de acordo com os padrões mencionados em FISRWG (1998). A elevada carga sólida em suspensão em transporte revela um sistema não apropriado para a colonização bentônica. Hynes (1970) afirmou que rios com carga sólida em suspensão elevada não são propícios a colonização de macroinvertebrados.

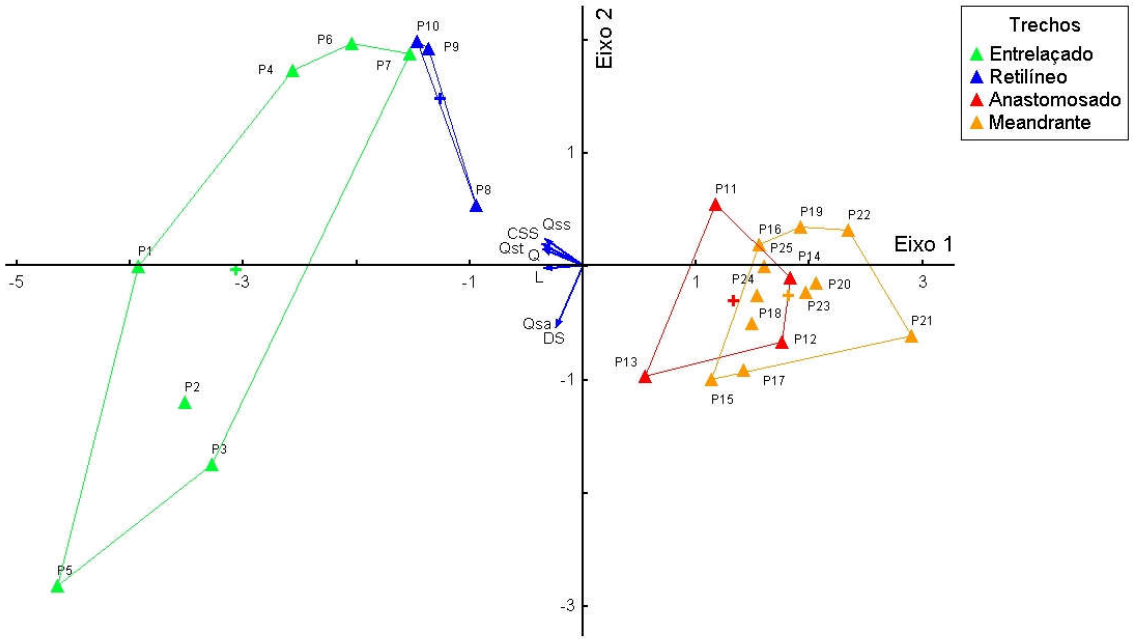


Figura 4.28– Variação espacial da hidrosedimentologia: ordenação das estações de coleta por meio de análise de componentes princiáis (PCA).

4.2.1.4.1.3 Granulometria

Como a amostragem não foi realizada nas margens de todas estações de coleta, não podemos considerar os dados de granulometria das margens nas análises estatísticas. No entanto, é possível observar que nas margens há maior deposição de material fino (site e argila), mesmo em estações de trechos onde predominam a granulometria grosseira (Figura 4.29), o que era de se esperar devido a velocidade reduzida junto as margens (FISRWG, 1998). Marchese & Drago (1992) verificou padrão sedimentológico semelhante em perfil transversa na canal principal do Rio Paraná.

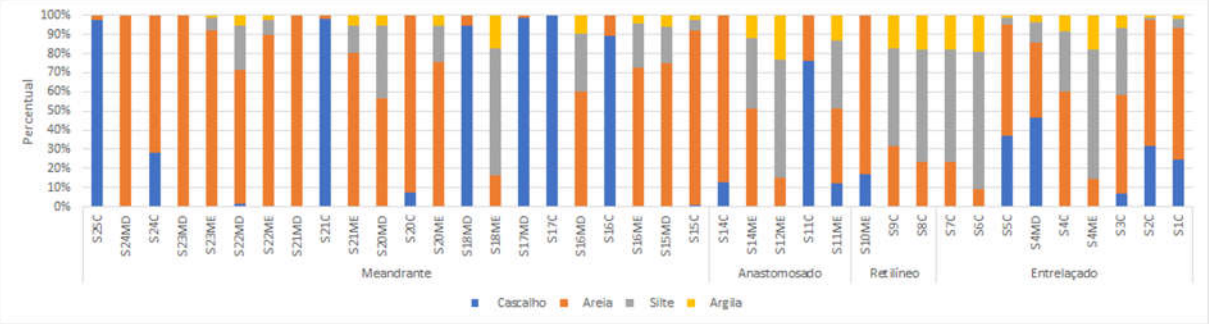


Figura 4.29– Perecentual de cascalho, areia, silte e argila, nas estações de coleta de avaliação granulométrica, no rio Jacuí.

A diferenciação de trechos quanto às variáveis granulométricas (Figura 4.30) das amostragens de do centro do canal foi avaliada por meio na análise de componentes principais (PCA). O eixo 1 explicou 73,21% (p=0,0001) da variação espacial da qualidade da água, enquanto o eixo 2, 23,80% (p=0,96). O centróide do grupo de estações de coleta situadas situadas no trecho entrelaçado e do grupo de estações do trecho retilíneo estão negativamente correlacionados ao eixo 1, enquanto os centróides dos demais trechos estão positivamente correlacionados ao mesmo eixo. Os trechos entrelaçado e retilíneo estão relacionados aos maiores valores de silte e argila, enquando os trechos anastomosado e meandrante aos maiores valores de cascalho. A areia não apresenta um padrão claro entre trechos.

Diferenças significativas foram verificadas por meio de teste de aleatorização (10.000 permutações; p<0,05) entre as estações de coleta do trecho entrelaçado e o trecho meandrante (p=0,030, SQ=13,59), e o trecho retilíneo e meandrante (p=0,004, SQ=22,21). Os demais trechos não diferiram entre si. No entanto, este resultado deve ser interpretado com ressalvas pois alguns trechos estão pouco representados quanto à amostragem (número de estações de coleta), o que fragiliza a comparação. Além disso, os centróides dos grupos da ordenação demonstram uma tendência de padrão espacial, onde se verifica maior

semelhança entre os trechos entrelaçado e retilíneo e os trechos meandrante e anastomosado.

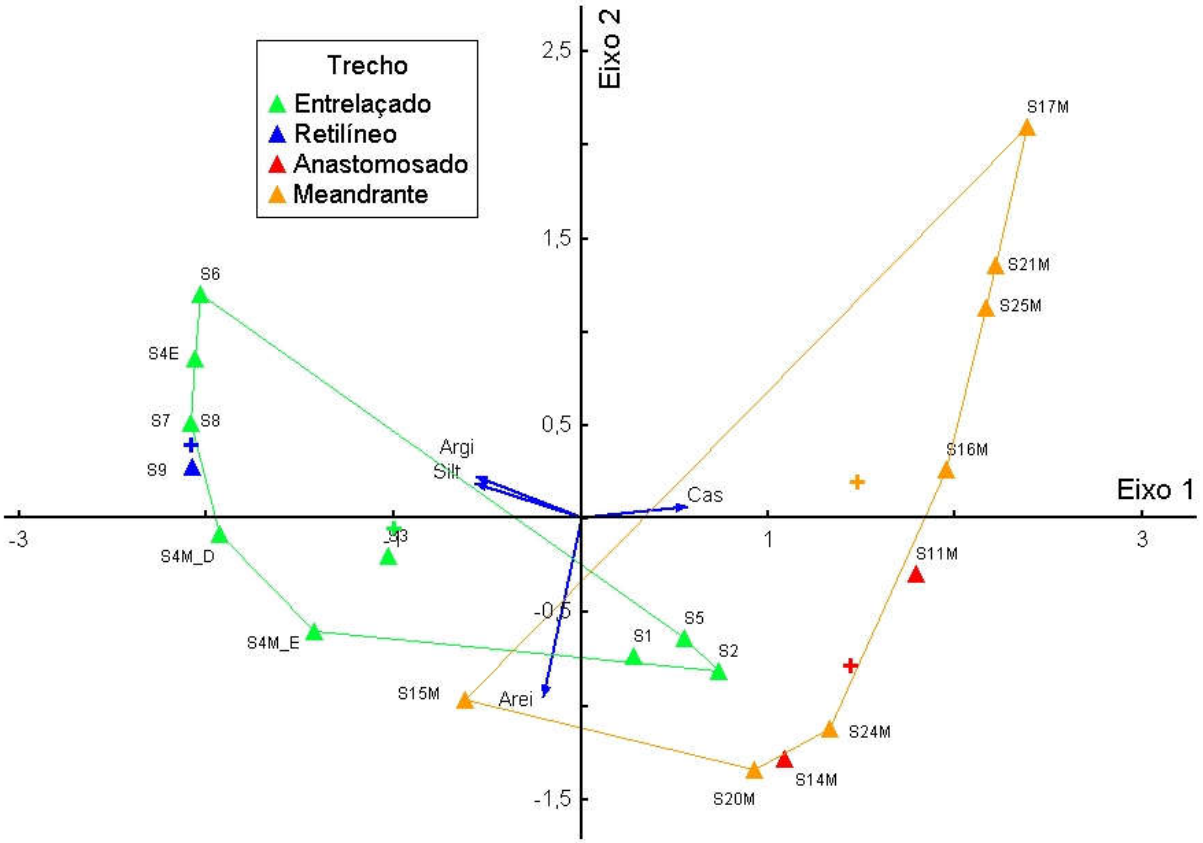


Figura 4.30– Variação espacial de granulometria: ordenação das estações de coleta por meio de análise de componentes principáis (PCA).

4.2.1.4.2 Perifíton (Algas Epifíticas e Epilíticas)

Organismos perifíticos foram registrados em diferentes substratos rochas e macrófitas.

4.2.1.4.2.1 Composição e Riqueza

Não foi possível quantificar densidades por área de substrato coletado, uma vez que muitos organismos se desprenderam do substrato, encontrando-se suspensos no fixador. Esta comunidade é difícil de caracterizar devido a heterogeneidade de substratos. As algas epifíticas apresentaram riqueza de espécies elevada variando entre 10 (MH01) em *Run*, e 47 (MH31) espécies em *Backwater* de ilha vegetada; enquanto de espécies epilíticas variou entre 06 (MH15), barra deposicional exposta, e 51 (MH03), piscina isolada, no substrato rochoso de fundo sobre influência da correnteza (Tabela 4.12). Na primeira campanha, os substratos

variados foram os mais variados, uma vez que não foram registradas macrófitas aquáticas em todos os ambientes de coleta, e quando eram registradas, diferentes espécies ocorriam ao longo rio. com riqueza mais elevada de BACILLARIOPHYTA (70 espécies) e CHLOROPHYTA (37 espécies). As macrófitas aquáticas apresentam forma biológicas distintas, que consistem em diferentes arquiteturas de plantas, as quais estão adaptadas às diferentes profundidades, correntes e níveis tróficos (Cook, 1974). Além disso, a superfície de suas folhas e estolões são distintas entre espécies, com padrões de rugosidade e textura de superfícies peculiares, o que interfere nos padrões de colonização. Pompeo e Moschini-Carlos (2003) ressaltaram que há especificidade entre a planta hospedeira e a comunidade perifítica, e que esta especificidade é decorrente do nível trófico dos ambientes aquáticos. Uma vez que vária plantas foram coletadas não é possível estabelecer comparações. Na ausência de macrófitas, alguns registros foram obtidos por meio da coleta de galhos de espécies arbóreas pendentes na coluna d´água. Desta forma, amostragem foi bastante heterogênea. Na segunda campanha (Tabela 4.13), apenas foram coletados indivíduos de *Eichhornia azurea*, quando presentes nos habitats amostrados, o que revelou uma composição mais homogêneas entre amostras, com riqueza mais elevada de BACILLARIOPHYTA (46 espécies) e CHLOROPHYTA (8 espécies). Da mesma forma, as algas coletas no substrato apresentaram composição bastante heterogênea e só foram registradas na presença de substrato rochoso: na primeira campanha, BACILLARIOPHYTA apresentou a maior riqueza (41 espécies) (Tabela 4.14); na segunda campanha, também (28 espécies) (Tabela 4.15)

Tabela 4.12– Composição de espécies de algas epifíticas em mesohabitats com presença de macrófitas. Campanha 1 (abril de 2019). Eichhornia azurea (Ea), arbórea (arb), macrófita emergente não identificada (eNI).

Taxa	MH2-BEC	MH3-PI	MH4-EMB	MH5-BW	MH7-RUN	MH8-FA	MH9-BW	MH10-BEC	MH11-PI	MH12-BW	MH13-RUN	MH14-FA	MH15-BEP	MH17-IV	MH19-RUN	MH20-PI	MH21-BW	MH22-IV	MH23-FA	MH24-BW	MH26-BW	MH29-BEP	MH31-IV	MH32-IV
Substrato	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**Ssp**	**eNI**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**Ea**	**Ea**	**eNI**	**Ea**	**Ea**
BACILLARIOPHYTA																								
Achnanthes exígua				1						1									1		1		1	
Achnanthes inflata			1	1						1							1						1	
Achnanthes lanceolata		1		1				1		1	1								1			1	1	1
Amphipleura lindheimeri	1			1		1		1			1			1					1		1	1	1	1
Aulacoseira granulata		1			1					1	1								1		1			1
Brachysira vítrea		1									1			1					1					
Cocconeis placentula		1		1		1		1		1	1							1			1		1	1
Cyclotella meneghiniana	1																		1					
Cymbella affinis	1	1		1	1	1	1		1	1	1			1			1		1	1	1		1	1
Cymbella helvética														1					1					
Cymbella lanceolata		1		1		1							1	1		1	1		1			1	1	1
Cymbella messiana						1					1			1		1					1	1	1	1
Cymbella minuta											1													
Diatoma vulgaris																					1			
Diploneis subovalis		1				1					1										1		1	1
Encyonema silesiacum																							1	1
Encyonema silesiacum														1										
Eunotia camelus	1	1		1		1				1				1		1			1				1	
Eunotia formica					1	1			1								1							
Eunotia lunares		1	1	1		1			1							1								
Eunotia pectinalis		1		1		1			1	1	1	1		1		1	1		1		1		1	1
Fragilaria capucina	1	1		1	1		1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Taxa	MH2-BEC	MH3-PI	MH4-EMB	MH5-BW	MH7-RUN	MH8-FA	MH9-BW	MH10-BEC	MH11-PI	MH12-BW	MH13-RUN	MH14-FA	MH15-BEP	MH17-IV	MH19-RUN	MH20-PI	MH21-BW	MH22-IV	MH23-FA	MH24-BW	MH26-BW	MH29-BEP	MH31-IV	MH32-IV
Substrato	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**Ssp**	**eNI**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**Ea**	**Ea**	**eNI**	**Ea**	**Ea**
Fragilaria rumpens				1		1																		
Fragilaria vaucheirae		1		1		1		1	1									1	1					
Frustulia rhomboides		1	1	1		1	1							1		1	1						1	
Frustulia vulgaris																							1	
Gomphonema angustatum			1	1																	1			
Gomphonema apuncto		1	1	1															1					
Gomphonema augur	1	1	1	1		1	1	1	1	1							1		1	1			1	1
Gomphonema clevei																							1	1
Gomphonema gracile	1	1		1		1		1	1	1	1			1			1	1	1	1			1	1
Gomphonema parvulum		1	1	1	1	1	1	1		1	1			1	1	1				1	1	1	1	1
Gyrosigma attenuatum				1				1											1					
Gyrosigma scalproides				1		1		1		1	1					1			1		1		1	1
Hydrosera whampoensis																								
Hydrosera whampoensis															1		1		1		1		1	1
Melosira varians	1					1	1	1			1								1		1	1	1	1
Navicula atomus	1	1		1						1	1										1		1	1
Navicula cari										1						1					1			
Navicula cryptocephala		1						1			1			1					1		1	1	1	
Navicula exígua						1				1	1		1	1			1						1	
Navicula sp.																			1	1				
Neidium affine		1														1						1	1	
Neidium ampliatum																							1	
Nitzschia palea	1	1			1	1		1			1								1		1		1	
Nitzschia tryblionella								1		1									1				1	
Nitzschia vermicularis				1		1		1											1					
Pinnularia acrosphaeria	1	1				1			1							1				1				

Taxa	MH2-BEC	MH3-PI	MH4-EMB	MH5-BW	MH7-RUN	MH8-FA	MH9-BW	MH10-BEC	MH11-PI	MH12-BW	MH13-RUN	MH14-FA	MH15-BEP	MH17-IV	MH19-RUN	MH20-PI	MH21-BW	MH22-IV	MH23-FA	MH24-BW	MH26-BW	MH29-BEP	MH31-IV	MH32-IV
Substrato	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**Ssp**	**eNI**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**Ea**	**Ea**	**eNI**	**Ea**	**Ea**
Pinnularia bíceps				1						1	1										1		1	
Pinnularia braunii		1		1		1			1					1			1		1				1	
Pinnularia divergens																			1					1
Pinnularia gibba				1		1			1					1		1			1	1		1	1	1
Pinnularia maior		1			1											1			1					1
Pinnularia mesolepta																1	1							
Pinnularia nobilis	1	1		1		1		1	1	1	1				1	1			1	1			1	
Pinnularia nodosa																							1	1
Placoneis dicephala						1	1																	
Pleurosira laevis						1		1		1		1	1						1				1	
Sellaphora pupula		1				1								1			1		1				1	1
Sellaphora rectangularis						1										1			1					
Sellaphora seminulum				1		1					1							1	1				1	1
Stauroneis anceps		1														1			1					
Surirella angusta																							1	1
Surirella engleri																			1					
Surirella guatimalensis																							1	
Surirella linearis						1										1			1				1	
Surirella ovata							1						1											
Surirella tenera	1					1				1				1					1				1	1
Terpsinoe musica						1	1	1										1	1					
Ulnaria ulna	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
CHLOROPHYTA																								
Actinotaenium cucurbitnium		1																						
Bulbochaete sp.		1																						
Closterium acerosum		1																						

Taxa	MH2-BEC	MH3-PI	MH4-EMB	MH5-BW	MH7-RUN	MH8-FA	MH9-BW	MH10-BEC	MH11-PI	MH12-BW	MH13-RUN	MH14-FA	MH15-BEP	MH17-IV	MH19-RUN	MH20-PI	MH21-BW	MH22-IV	MH23-FA	MH24-BW	MH26-BW	MH29-BEP	MH31-IV	MH32-IV
Substrato	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**Ssp**	**eNI**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**Ea**	**Ea**	**eNI**	**Ea**	**Ea**
Closterium diane				1						1														
Closterium incurvum		1																						
Coelastrum microporum																								
Cosmarium granatum		1																						
Cosmarium laeve		1		1																				
Cosmarium pseudopyramidatum	1																							
Cosmarium reniforme		1																	1					
Cosmarium vexatum		1																	1					
Desmodesmus denticulatus																					1			
Desmodesmus microspina		1																						
Desmodesmus quadricauda																					1			
Dimorphococcus lunatus																								
Euastrum denticulatus		1																						
Euastrum evolutum		1																						
Eudorina elegans												1												
Micrasterias laticeps		1																						
Mougeotia sp.		1																						
Oedogonium sp.		1		1	1		1	1	1			1	1		1	1				1				
Palmodictyon sp.																								
Pandorina morum												1												
Pediastrum duplex		1																						
Pleurotaenium trabecula		1																						
Scenedesmus acuminatus																								1
Scenedesmus acutus																								
Spirogyra sp.		1																		1		1	1	
Staurastrum trifidum		1																						

Taxa	MH2-BEC	MH3-PI	MH4-EMB	MH5-BW	MH7-RUN	MH8-FA	MH9-BW	MH10-BEC	MH11-PI	MH12-BW	MH13-RUN	MH14-FA	MH15-BEP	MH17-IV	MH19-RUN	MH20-PI	MH21-BW	MH22-IV	MH23-FA	MH24-BW	MH26-BW	MH29-BEP	MH31-IV	MH32-IV
Substrato	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**eNI**	**arb**	**Ssp**	**eNI**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**arb**	**eNI**	**arb**	**arb**	**eNI**	**Ea**	**Ea**	**eNI**	**Ea**	**Ea**
Stauridium tetras		1																						
Stigeoclonium sp.		1	1		1		1	1								1								
Tetrallanthos lagerheimi																								
Ulothrix sp.		1	1	1			1																	
Uronema sp.		1	1	1			1													1				
CIANOBACTERIA																								
Geitlerinema splendidum											1												1	
Aphanocapsa delicatissima																								
Calothrix sp.					1																			
Cyanodyction sp.																								
Gomphosphaeria sp.										1														
Leptolyngbya sp.			1																		1			
Lyngbya sp.				1			1							1							1			1
Microcystis aeruginosa																								
Oscillatoria jarsovensis																						1	1	1
Oscillatoria limosa																							1	
Oscillatoria sp.		1	1		1			1	1		1					1	1			1	1		1	
Riqueza (N)	15	51	13	35	11	34	15	22	14	23	25	6	6	21	5	23	16	7	42	14	26	13	47	31

Tabela 4.13– Composição de espécies de algas epifíticas em mesohabitats com presença da macrófita *Eichhornia azurea*, água-pé de baraço. *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), ilha vegetada (IV). Campanha 1 (dezembro de 2019).

Taxa	Mesohabitats			
	MH26-BW	MH29-BEP	MH31-IV	MH32-IV
BACILLARIOPHYTA				
Achnanthes exigua		1		
Achnanthes inflata			1	
Achnanthes lanceolata		1	1	
Amphipleura lindheimeri		1	1	
Aulacoseira granulata	1			
Cocconeis placentula	1			
Cymbella affinis		1	1	1
Cymbella helvetica				
Cymbella lanceolata		1	1	
Encyonema silesiacum				1
Eunotia camelus	1	1	1	1
Eunotia formica		1	1	1
Eunotia lunaris	1		1	1
Eunotia pectinalis	1	1		1
Fragilaria capucina		1	1	1
Fragilaria rumpens				
Fragilaria vaucheirae	1	1	1	1
Frustulia rhomboides			1	
Gomphonema apuncto		1		
Gomphonema augur		1	1	
Gomphonema gracile		1	1	1
Gomphonema parvulum	1	1	1	1
Gyrosigma attenuatum		1		
Gyrosigma scalproides	1	1		
Hydrosera whampoensis		1		
Melosira varians		1	1	
Navicula atomus		1	1	1
Navicula cari		1		1
Navicula cryptocephala		1		
Navicula exigua		1		
Neidium affine		1	1	
Nitzschia palea		1		
Nitzschia vermicularis		1		
Pinnularia gibba			1	
Pinnularia mesolepta			1	1
Pinnularia nobilis				1
Pleurosira laevis	1			

Taxa	Mesohabitats			
	MH26-BW	MH29-BEP	MH31-IV	MH32-IV
Sellaphora rectangularis			1	
Sellaphora seminulum	1	1	1	1
Surirella angusta	1	1		
Surirella linearis		1		
Surirella tenera		1		
Ulnaria ulna	1	1	1	1
CHLOROPHYTA				
Bambusina brebissoni		1		
Closterium acerosum			1	
Closterium diane	1	1	1	1
Closterium parvulum		1	1	
Closterium tumidum			1	
Cosmarium granatum		1		
Hyalotheca dissiliens		1		
Oocystis lacustris			1	
EUGLENOPHYTA				
Euglena acus				1
Euglena caudata	1			
Euglena oxyuris				
Euglena spirogyra	1			1
CIANOBACTERIA				
Oscillatoria sp.		1	1	

Tabela 4.14– Composição de espécies de algas epipélicas em mesohabitats com presença de substrato rochoso.

Taxa	Mesohabitats						
	MH01-RUN	MH02-BEC	MH07-RUN	MH09-BW	MH10-BEC	MH25-FR	MH30-RUN
BACILLARIOPHYTA							
Achnanthes exigua						1	
Achnanthes inflata			1			1	
Achnanthes lanceolata			1			1	1
Amphipleura lindheimeri		1	1			1	1
Aulacoseira granulata				1			
Cocconeis placentula	1	1	1			1	1
Cymbella affinis		1	1	1	1	1	1
Cymbella lanceolata		1	1			1	1
Cymbella messiana					1	1	1

Taxa	Mesohabitats						
	MH01-RUN	MH02-BEC	MH07-RUN	MH09-BW	MH10-BEC	MH25-FR	MH30-RUN
Diploneis subovalis							1
Encyonema silesiacum							1
Eunotia camelus			1		1		
Eunotia pectinalis	1	1	1	1		1	
Fragilaria capucina	1		1	1	1	1	
Frustulia rhomboides				1			
Frustulia vulgaris			1				
Gomphonema angustatum	1						
Gomphonema augur					1		
Gomphonema gracile		1	1			1	1
Gomphonema parvulum	1	1	1	1	1	1	1
Gyrosigma attenuatum	1						
Gyrosigma scalproides			1		1	1	1
Hantzschia amphyoxis						1	
Hydrosera whampoensis		1	1			1	1
Melosira varians		1	1		1	1	1
Navicula atomus				1			
Navicula cryptocephala							1
Navicula exigua			1				
Neidium affine							1
Nitzschia palea		1	1			1	
Pinnularia gibba		1					1
Pinnularia maior			1			1	
Pinnularia nobilis	1		1	1	1	1	1
Pleurosira laevis						1	
Sellaphora rectangularis	1						
Surirella angusta			1			1	
Surirella guatimalensis			1			1	
Surirella linearis		1	1	1		1	1
Surirella tenera				1			
Ulnaria ulna	1	1	1	1	1	1	1
CHLOROPHYTA							
Oedogonium sp.					1	1	
Scenedesmus acutus			1				
CIANOBACTERIA							
Leptolyngbya sp.	1						
Lyngbya sp.					1		
Oscillatoria sp.		1	1		1	1	
Riqueza (N)	10	14	25	11	13	26	19

Tabela 4.15– Composição de espécies de algas epipélicas em mesohabitats com presença de substrato rochoso.

Taxa	Mesohabitat		
	MH01-RUN	MH07-RUN	MH10-BEC
BACILLARIOPHYTA			
Achnanthes exigua			1
Achnanthes inflata	1		1
Achnanthes lanceolata	1	1	
Amphipleura lindheimeri		1	1
Cymbella affinis			
Cymbella lanceolata	1	1	
Cymbella messiana			
Eunotia camelus		1	1
Eunotia pectinalis	1	1	
Fragilaria capucina			1
Frustulia vulgaris			
Gomphonema angustatum	1	1	
Gomphonema augur			
Gomphonema gracile		1	1
Gomphonema parvulum			1
Gyrosigma scalproides		1	
Hantzschia amphyoxis			1
Melosira varians	1	1	1
Navicula exigua			
Nitzschia palea			
Pinnularia maior		1	
Pinnularia nobilis	1	1	
Pleurosira laevis			
Sellaphora rectangularis	1		1
Surirella angusta	1	1	
Surirella linearis		1	
Ulnaria ulna	1	1	1
CHLOROPHYTA			
Oedogonium sp.	1		
Scenedesmus acutus		1	
CIANOBACTERIA			
Leptolyngbya sp.	1		1
Oscillatoria sp.			1
Riqueza (N)			

4.2.1.4.3 Fitoplâncton

4.2.1.4.3.1 Riqueza, Densidade e Diversidade

As amostragens com garrafa não foram adequadas para detectar estes organismos, pois as densidades são muito reduzidas, o que é esperado para sistemas lóticos. Diante, disso, nos concentramos na interpretação dos dados da amostragem com filtragem na superfície. Os valores de riqueza variaram entre 13 (MH30) e 31 (MH01), na campanha 1, entre 16 (MH13) e 55 (MH01) na campanha 2, nas coletas de superfície (Tabela 4.16, Tabela 4.17).A densidade total variou entre 5518 ind.m^{-3} (MH01) a 199911 ind.m^{-3} (MH25), na campanha 1; entre 126 ind.m^{-3} (MH07) a 209582 ind.m^{-3} (MH30), na campanha 2 (Tabela 4.18, Tabela 4.19). Os valores de diversidade são elevados, acompanhados de elevada equitatividade, com exceção da foz rio Taquari (MH25) e trecho final do Jacuí (MH25), em ambas campanhas (Tabela 4.16, Tabela 4.17). Os valores de H´ variaram entre 1,2 (MH25) e 2,5(MH1), na campanha 1; entre 2,5(MH1) a 1.4(MH30), na campanha 2 (Tabela 4.18, Tabela 4.19).

As divisões Bacillariophyta e Chlorophyta foram dominantes na maioria das estações de coleta, em ambas as campanhas (Figura 4.31eFigura 4.32). As diatomáceas ou Bacillariophyta predominam em águas turbulentas (Reynolds, 1984 e 1987). Bacillariophyta foi dominante até o MH13, o que pode ser atribuído ao fato de que a jusante o fluxo tende a ser laminar em decorrência da eclusa, e após desta em decorrência do expressivo alargamento do canal. DMAE (1981b) verificou a dominância de Bacillariophyta, na maioria de suas estações de monitoramento, com algumas florações de Cyanophyta, em meses de verão. Chlorophyta foi dominante nas estações a jusante da MH13. Este grupo, quando dominante, indicam águas pobres em nutrientes, oligotróficas (Reynolds, 1984 e 1987).

Aulacoseira granulata (Baciillariophyta) foi dominante no MH01 (2254 ind.m^{-3}), MH07 (1159 ind.m^{-3}) e MH13 (2700 ind.m^{-3}); *Eudorina elegans* (Chlorophyta), no MH19 (2288 ind.m^{-3}) e MH30 (4370 ind.m^{-3}), e *Pandorina morum* (Chlorophyta) no MH25 (122580 ind.m^{-3}) na campanha 1 (Tabela 4.16). Na campanha 2, *Aulacoseira granulata* foi dominante no MH01 (4497 ind.m^{-3}), MH13 (432 ind.m^{-3}) e MH19 (2829 ind.m^{-3}); *Pediastrum duplex* (Chlorophyta), no MH07 (1485 ind.m^{-3}); *Pandorina morum* foi dominante no MH25 (4598 ind.m^{-3}) e no MH30 (74089 ind.m^{-3}), todas em coletas de superfície, por meio de filtragem (Tabela 4.17).

O rio Jacuí transporta elevada carga sólida, em crescente em direção à foz. Suas águas são turvas, com passagem de luz restrita. O gênero *Pediastrum* é sensível aos ambientes de pouca luz (Reynolds *et al.*, 2002). Já, as espécies do gênero *Aulacoseira* são comumente encontradas em rios turvos (O'Farrel et al, 2001). A maioria das espécies de *Aulacoseira* são adaptados às condições de pouca luz e à elevada mistura, apresentando

uma elevada taxa de afundamento (Reynolds, 1984), o que condiz com sua dominância nos dois primeiros trechos do Jacuí, em época de estiagem, e nos três primeiros em época de vazante. Já as espécies do gênero *Eudorina* e *Pandorina*, dominantes na foz do Rio Taquari junto a cidade de Triunfo, podem indicar coluna rica em nutrientes (Reynolds *et al.*, 2002), o que está de acordo com o gradiente longitudinal de condições limnológicas, em especial de nutrientes do grupo fósforo, em maiores concentrações no trecho final do rio Jacuí.

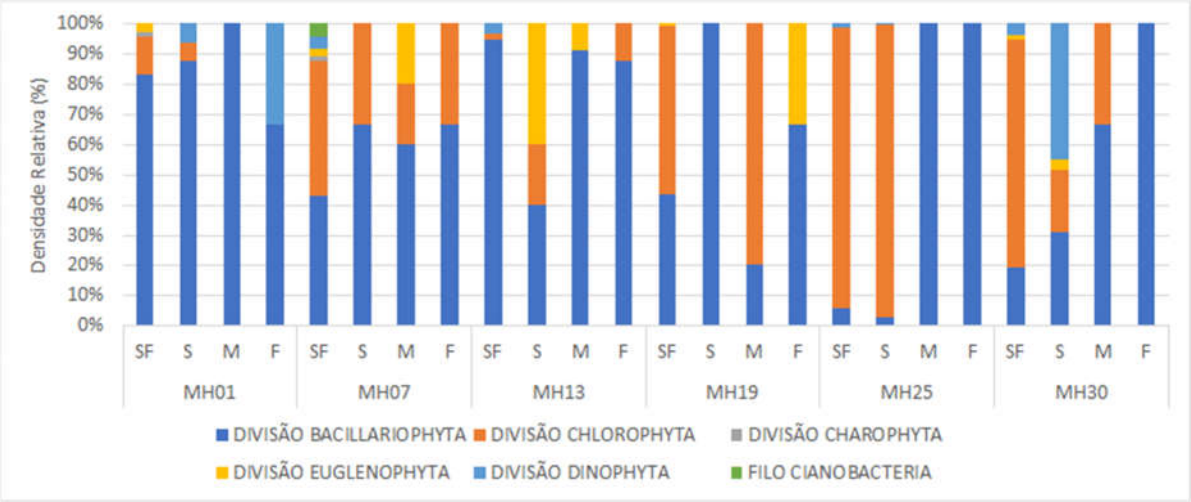


Figura 4.31– Densidade relativa (%) de grandes grupos de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas na superfície por filtração e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F).

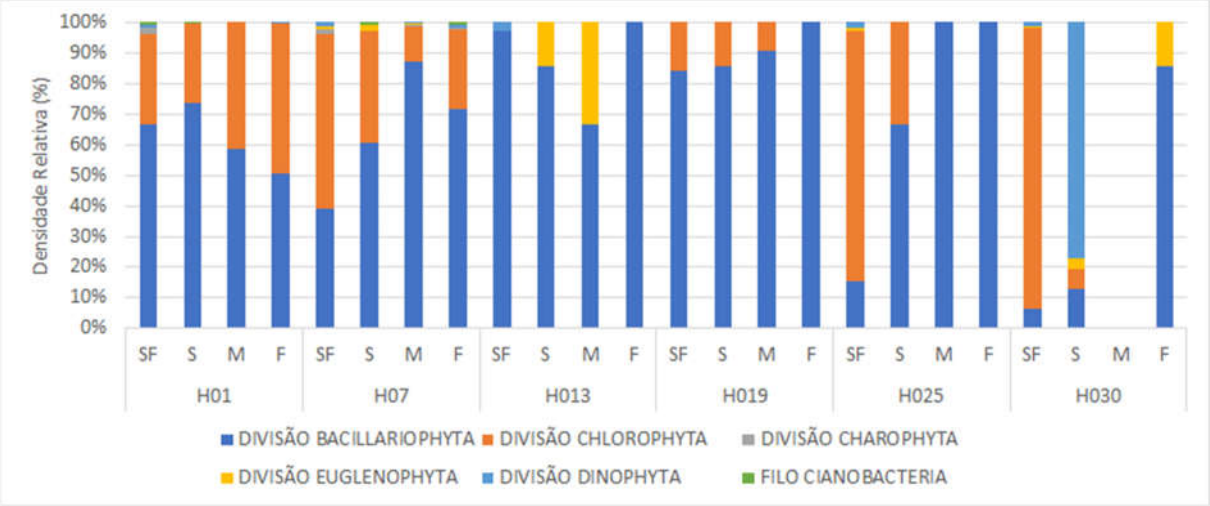


Figura 4.32– Densidade relativa (%) de grandes grupos de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas na superfície por filtração e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F).

Tabela 4.16 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de Van Dorn na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 1 (abril de 2019).

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
DIVISÃO BACILLARIOPHYTA																								
CLASSE COSCINODISCOPHYCEAE																								
ORDEM AULACOSEIRALES																								
Família Aulacoseiraceae																								
Aulacoseira granulata	2254	2	0	1	1159	1	0	3	2700	2	0	2	1540	3	0	0	9930	4	0	0	1672	4	2	3
ORDEM MELOSIRALES																								
Família Melosiraceae																								
Melosira varians	0	0	0	0	122	1	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0
ORDEM STEPHANOPYXALES																								
Família Hydroseraceae																								
Hydrosera whampoensi	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM THALASSIOSIRALES																								
Família Stephanodiscaceae																								
Cyclotella meneghiniana	490	3	3	0	0	2	1	0	450	0	0	2	0	0	0	0	180	2	0	0	0	1	0	0
CLASSE FRAGILARIOPHYCEA																								
ORDEM FRAGILARIALES																								
Família Fragilariaceae																								
Fragilaria capucina	245	7	0	0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	270	0	0	0	0	4	0	0
Fragilaria rumpens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	0	0	0
Fragilaria vaucheriae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	630	0	0	0	0	0	0	0
Ulnaria ulna	196	0	0	0	61	0	0	0	100	0	0	0	88	1	0	0	0	0	0	1	114	0	0	0
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE																								
ORDEM ACHNANTHALES																								
Família Achnanthaceae																								

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Achnanthes inflata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM COCCONEIDALES																								
Família Cocconeidaceae																								
Cocconeis placentula	98	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM BACILLARIALES																								
Família Bacillariaceae																								
Hantzschia amphyoxis	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia tryblionella	49	0	0	1	183	0	0	0	100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM CYMBELALLES																								
Família Cymbellaceae																								
Cymbella affinis	98	0	1	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cymbella lanceolata	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella minuta	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Gomphonemataceae																								
Gomphonema augur	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema gracile	49	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema parvulum	49	0	1	0	0	0	1	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM EUNOTIALES																								
Família Eunotiaceae																								
Eunotia camelus	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia formica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia lunaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	0	0	0
Eunotia pectinalis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM NAVICULALES																								
Família Amphipleuraceae																								
Amphipleura lindheimeri	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Naviculaceae																								
Navicula cryptocephala	49	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula exigua	0	0	0	0	61	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Pinnulariaceae																								

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Pinnularia biceps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia gibba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia maior	49	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia nobilis	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia polyonca	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Pleurosigmataceae																								
Gyrosigma attenuatum	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma scalproides	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Sellaphoraceae																								
Sellaphora pupula	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM SURIRELLALES																								
Família Surirellaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surirella guatimalensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surirella linearis	49	0	0	0	61	0	0	0	350	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surirella tenera	147	0	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	220	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLASSE MEDIOPHYCEAE																								
ORDEM ANAULALES																								
Família Anaulaceae																								
Terpsinoe musica	98	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM EUPODISCALES																								
Família Eupodiscaceae																								
Pleurosira laevis	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVISÃO CHLOROPHYTA																								
CLASSE CHLOROPHYCEAE																								
ORDEM CHLAMYDOMONADALES																								
Família Sphaerocystidaceae																								
Sphaerocystis schroeteri	343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	1	0	0	266	0	0	0
Família Volvocaceae																								
Eudorina elegans	49	0	0	0	1037	1	1	2	100	0	0	0	2288	0	0	0	42750	23	0	0	4370	0	0	0

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Pandorina morum	147	0	0	0	305	1	0	0	0	0	0	0	484	0	0	0	122580	134	0	0	3306	3	0	0
CLASSE CHLOROPHYCEAE																								
ORDEM SPHAEROPLEALES																								
Família Hydrodictyaceae																								
Monactinus simplex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	1	0	0
Pediastrum duplex	0	0	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
Família Scenedesmaceae																								
Coelastrummicroporum	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus denticulatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus intermedius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus opoliensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus quadricauda	0	0	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus acuminatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	510	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus acutus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus ecornis	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Tetraedron trigonum	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Selenastraceae																								
Monoraphidium griffithii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0
Monoraphidium indicum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	690	2	0	0	0	1	0	0
Famíla Radiococcaceae																								
Radiococcus *planktonicus*	0	0	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE																								
ORDEM CHLORELLALES																								
Família Chlorellaceae																								
Chlorella vulgaris	49	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7740	37	0	0	0	0	0	0
Dictyosphaerium ehrenbergianum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosphaerium pulchellum	49	0	0	0	122	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	1	0	0	0	1	1	0
Eramosphaera sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10860	7	0	0	0	0	0	0
Oocystis lacustris	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
DIVISÃO CHAROPHYTA																								
CLASSE CONJUGOTOPHYCEAE																								
ORDEM DESMIDIALES																								
Família Desmidiaceae																								
Cosmarium reniforme	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euastrum evolutum	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVISÃO EUGLENOPHYTA																								
CLASSE EUGLENOPHYCEAE																								
ORDEM EUGLENALES																								
Família Euglenaceae																								
Euglena acus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglena caudata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strombomonas fluviatilis	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0
Trachelomonas similis	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Trachelomonas volvocina	0	0	0	0	61	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0	0	0
Família Phacaceae																								
Phacus acuminatus	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phacus longicauda	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phacus longicauda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVISÃO DINOPHYTA																								
CLASSE DINOPHYCEAE																								
ORDEM GONYAULACALES																								
Família Gonyaulacaceae																								
Ceratium hirundinella	0	0	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2280	0	0	0	76	0	0	0
ORDEM PERIDINIALES																								
Família Peridiniaceae																								
Peridiniopsis oculata	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peridinium sp.	0	0	0	1	61	0	0	0	150	0	0	0	0	0	0	0	240	1	0	0	342	13	0	0
FILO CIANOBACTERIA																								

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
CLASSE CYANOPHYCEAE																								
ORDEM NOSTOCALES																								
Família Aphanizomenonaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dolichospermum sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0
ORDEM OSCILLATORIALES																								
Família Oscillatoriaceae																								
Oscillatoria sp.	0	0	0	0	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riqueza (N)	31	8	5	4	24	8	6	4	17	5	5	7	14	5	3	3	22	14	2	2	13	10	3	2
Abundância Total	5518	24	10	6	4416	16	10	9	4716	6	15	14	5073	12	7	5	199911	231	2	2	10614	38	5	4
Dominância	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0.4	0.6
Shannon (H)	2.5	1.7	1.4	1.2	2.5	1.8	1.5	1.3	1.7	1.6	1.2	1.7	1.6	1.5	1.0	1.1	1.2	1.5	0.7	0.7	1.5	1.9	1.1	0.6
Shannon (H máximo)	3.4	2.1	1.6	1.4	3.2	2.1	1.8	1.4	2.8	1.6	1.6	2.0	2.6	1.6	1.1	1.1	3.1	2.6	0.7	0.7	2.6	2.3	1.1	0.7
Equitatividade (J)	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	1.0	0.6	1.0	0.8	0.9	0.6	0.9	0.9	1.0	0.4	0.6	1.0	1.0	0.6	0.8	1.0	0.8

Tabela 4.17 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de Van Dorn na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 1 (dezembro de 2019).

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
DIVISÃO BACILLARIOPHYTA	4947.00	19.01	4.20	5.26	675.00	7.40	8.83	3.13	432.00	0.60	0.00	0.38	2829.00	0.22	0.85	0.36	988.00	0.74	0.35	0.00	4945.00	0.52	0.00	0.52
CLASSE COSCINODISCOPHYCEAE																								
ORDEM AULACOSEIRALES																								
Família Aulacoseiraceae	153.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	192.00	0.00	0.00	0.00	41.00	0.00	0.00	0.00	76.00	0.00	0.00	0.00	129.00	0.00	0.00	0.00
Aulacoseira granulata																								
ORDEM MELOSIRALES																								
Família Melosiraceae	612.00	0.00	0.00	0.19	90.00	0.00	0.00	0.00	96.00	0.20	0.00	0.00	41.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Melosira varians																								
ORDEM STEPHANOPYXALES																								
Família Hydroseraceae	51.00	0.98	0.20	0.19	0.00	0.40	1.34	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Hydrosera whampoensi																								
ORDEM THALASSIOSIRALES																								
Família Stephanodiscaceae																								
Cyclotella meneghiniana	408.00	46.26	16.20	25.57	0.00	24.60	81.02	17.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.21	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	301.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE FRAGILARIOPHYCEA	1224.00	1.96	2.60	1.88	90.00	2.00	2.30	2.02	0.00	0.40	0.19	0.19	369.00	0.22	0.00	0.18	76.00	0.37	0.00	0.00	172.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM FRAGILARIALES																								
Família Fragilariaceae																								
Fragilaria capucina																								
Ulnaria ulna	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE	153.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM ACHNANTHALES																								
Família Achnanthaceae																								
Achnanthes exigua	204.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Achnanthes inflata																								
ORDEM COCCONEIDALES																								
Família Cocconeidaceae	51.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Cocconeis placentula	51.00	0.98	0.00	0.19	0.00	0.40	1.54	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM BACILLARIALES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Família Bacillariaceae																								
Hantzschia amphyoxis																								
Nitzschia palea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Nitzschia tryblionella	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM CYMBELALLES	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Cymbellaceae																								
Cymbella affinis	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.19	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cymbella lanceolata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cymbella messiana	459.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.00	0.00	0.00	0.00
Família Gomphonemataceae																								
Gomphonema gracile																								
Gomphonema parvulum	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
Gomphonema tRuncatum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM EUNOTIALES	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Eunotiaceae	51.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	192.00	0.00	0.00	0.00	287.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eunotia camelus																								
Eunotia flexuosa																								
Eunotia lunaris	102.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eunotia pectinalis	0.00	0.20	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
ORDEM NAVICULALES																								
Família Amphipleuraceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amphipleura lindheimeri	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Frustulia rhomboides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Naviculaceae																								
Navivcula atomus	102.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Navicula cryptocephala																								
Navicula exigua	102.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Neidiaceae	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	114.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Neidium affine																								
Família Pinnulariaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
Pinnularia divergens																								
Pinnularia maior	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Pleurosigmataceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gyrosigma scalproides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Sellaphoraceae																								
Sellaphora pupula	306.00	0.00	0.20	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	144.00	0.00	0.00	0.00	164.00	0.00	0.00	0.00	76.00	0.00	0.00	0.00	430.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sellaphora seminulum	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM SURIRELLALES	306.00	0.00	0.00	0.00	180.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	123.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Surirellaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Surirella angusta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Surirella guatimalensis																								
Surirella linearis																								
Surirella ovata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Surirella tenera																								
ORDEM TABELLARIALES																								
Família Tabellariaceae																								
Diatoma vulgaris	459.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.00	0.00	0.00	0.00	76.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE MEDIOPHYCEAE																								
ORDEM ANAULALES																								
Família Anaulaceae	357.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Terpsinoe musica																								
ORDEM EUPODISCALES																								
Família Eupodiscaceae																								
Pleurosira laevis																								
DIVISÃO CHLOROPHYTA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE CHLOROPHYCEAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM CHLAMYDOMONADALES	102.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164.00	0.22	0.00	0.00	1216.00	0.18	0.00	0.00	19952.00	0.17	0.00	0.00
Família Sphaerocystidaceae	306.00	0.20	0.00	0.00	90.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164.00	0.00	0.00	0.00	4598.00	0.18	0.00	0.00	74089.00	0.17	0.00	0.00
Sphaerocystis schroeteri	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Volvocaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	380.00	0.00	0.00	0.00	86.00	0.00	0.00	0.00
Eudorina elegans																								
Pandorina morum																								
Família Sphaerocystidaceae																								
Sphaerocystis schroeteri	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE CHLOROPHYCEAE	1632.00	0.78	0.20	0.38	1485.00	0.20	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	205.00	0.00	0.00	0.00	494.00	0.18	0.00	0.00	1118.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM SPHAEROPLEALES	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Hydrodictyaceae																								
Monactinus simplex	51.00	0.39	0.00	0.00	45.00	0.80	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Pediastrum duplex	204.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	228.00	0.00	0.00	0.00	172.00	0.00	0.00	0.00
Stauridium tetras	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Família Scenedesmaceae	102.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coelastrum microporum	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coelastrum reticulatum	51.00	0.78	0.00	0.00	0.00	1.00	0.38	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desmodesmus denticulatus	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desmodesmus intermedius	255.00	0.78	0.00	0.19	180.00	0.20	0.38	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172.00	0.00	0.00	0.00
Desmodesmus opoliensis	459.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desmodesmus quadricauda	255.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scenedesmus acuminatus																								
Scenedesmus acutus	102.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Scenedesmus ecornis	51.00	0.20	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tetraedron trigonum	51.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Selenastraceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ankistrodesmus bibraianus	0.00	2.16	0.80	0.38	0.00	0.40	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Ankistrodesmus fusiformis	0.00	0.78	0.60	0.75	0.00	4.20	0.77	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	82.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kirchneriella lunaris	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Monoraphidium arcuatum																								
Monoraphidium griffithii	51.00	0.00	0.20	0.38	0.00	0.40	0.77	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Monoraphidium indicum																								
Tetrastrum heteracanthum	357.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	456.00	0.00	0.00	0.00	258.00	0.00	0.00	0.00
Famíla Schroederiaceae																								
Schroederia setigera																								

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Famíla Radiococcaceae																								
Radiococcus planktonicus	51.00	0.59	0.20	0.00	0.00	1.60	2.11	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM CHLORELLALES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Chlorellaceae	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Actinastrum hantzschii	255.00	2.35	1.20	0.19	0.00	0.40	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlorella vulgaris	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.80	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	304.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Closteriopsis acicularis	0.00	13.92	12.80	30.27	0.00	9.60	3.07	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Crucigenia tetrapedia	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Dictyosphaerium ehrenbergianum																								
Dictyosphaerium pulchellum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gloeotila pelagica																								
Micractinium pusillum	0.00	0.59	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Coccomyxaceae																								
Paradoxia multiseta																								
Família Oocystaceae																								
Oocystis lacustris																								
DIVISÃO CHAROPHYTA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE CONJUGOTOPHYCEAE	51.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM DESMIDIALES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Closteriaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Actinotaenium globosum																								
Closterium diane	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Closterium gracile	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Closterium tumidum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Desmidiaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cosmarium ornatum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Euastrum porrectum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hyalotheca dissiliens	255.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Micrasterias abrupta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Netrium digitus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Staurastrum gracile	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Staurastrum leptocanthum																									
Staurastrum margaritaceum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Staurastrum polymorphum																									
Staurastrum setigerum																									
Família Gonatozygaceae																									
Gonatozygom monotaenium																									
DIVISÃO EUGLENOPHYTA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE EUGLENOPHYCEAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM EUGLENALES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Euglenaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
Euglena acus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Euglena ehrenbergianum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	129.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Euglena repulsans	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Euglena oxyuris	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Strombomonas fluviatilis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Strombomonas rotunda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
Trachelomonas armata																								
Trachelomonas hispida	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Trachelomonas similis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Trachelomonas volvocina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Família Phacaceae																								
Phacus curvicauda																								
Phacus longicauda																								
Phacus pyrum																								
DIVISÃO DINOPHYTA	153.00	0.00	0.00	0.19	45.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	152.00	0.00	0.00	0.00	688.00	0.17	0.00	0.00
CLASSE DINOPHYCEAE																								
ORDEM GONYAULACALES																								
Família Gonyaulacaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ceratium hiRundinella	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	774.00	3.96	0.00	0.00
ORDEM PERIDINIALES																								
Família Peridiniaceae																								
Peridiniopsis oculata																								
Peridinium sp.																								
FILO CIANOBACTERIA	153.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CLASSE CYANOPHYCEAE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM CHROOCOCCALES																								
Família Merismopediaceae																								
Aphanocapsa delicatissima	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Merismopedia tenuissima																								
ORDEM NOSTOCALES																								

Taxa	H01				H07				H013				H019				H025				H030			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Família Aphanizomenonaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dolichospermum sp.																								
ORDEM OSCILLATORIALES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00
Família Coleofasciculaceae																								
Gleiterinema splendidum																								
Família Oscillatoriaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oscillatoria sp.	4947.00	19.01	4.20	5.26	675.00	7.40	8.83	3.13	432.00	0.60	0.00	0.38	2829.00	0.22	0.85	0.36	988.00	0.74	0.35	0.00	4945.00	0.52	0.00	0.52
ORDEM SYNECHOCOCCALES																								
Família Leptolyngbyaceae																								
Planktolyngbya sp.	153.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	192.00	0.00	0.00	0.00	41.00	0.00	0.00	0.00	76.00	0.00	0.00	0.00	129.00	0.00	0.00	0.00
Riqueza (N)	55	31	18	20	27	32	34	25	16	6	5	3	18	7	9	4	24	7	2	2	49		11	7
Abundância Total	31110	176	74	126	7380	113	208	65	3168	1	0	0	9840	1	2	0	19000	1	0	0	209582		7	1
Dominância	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.5	0.5	0.3		0.3	0.3
Shannon (H)	2.5	1.8	1.9	1.7	2.2	2.2	1.6	2.1	1.9	1.5	1.6	1.0	1.8	1.7	1.7	1.2	1.9	1.7	0.7	0.7	1.4		1.6	1.6
Shannon (H máximo)	4.0	3.4	2.9	3.0	3.3	3.5	3.5	3.2	2.8	1.8	1.6	1.1	2.9	1.9	2.2	1.4	3.2	1.9	0.7	0.7	3.9		2.4	1.9
Equitatividade (J)	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.7	0.7	0.9	1.0	0.9	0.6	0.9	0.8	0.9	0.6	0.9	1.0	1.0	0.4		0.7	0.8

4.2.1.4.3.2 Padrões espaciais

Por meio da análise de agrupamento, com base nos dados da primeira campanha(Figura 4.33), as estações de coleta MH25 mostrou-se distinta das demais. As demais estações podem ser divididas em dois grupos, um formado pelo MH01 e MH13, e outro pelas estaçõesMH7, MH30 e MH19. Os padrões verificados nesta campanha não mostram um contínuo longitudinal. Já na campanha 2 (Figura 4.34), após cenário de vazante, o MH13 a montante da eclusa, se demonstrou distinto dos demais. Sendo a estação MH19 mais próxima deste, enquanto as demais se dividem em dois grupos, MH1 e MH7, e outro com MH30 e MH25. Já na segunda campanha é possível verificar, exceto quanto ao MH 25, a distinção de trechos: meandrante (MH01 e MH07), anastomosado (MH13) com influência da eclusa, retilíneo (MH19), e entrelaçado (MH30).

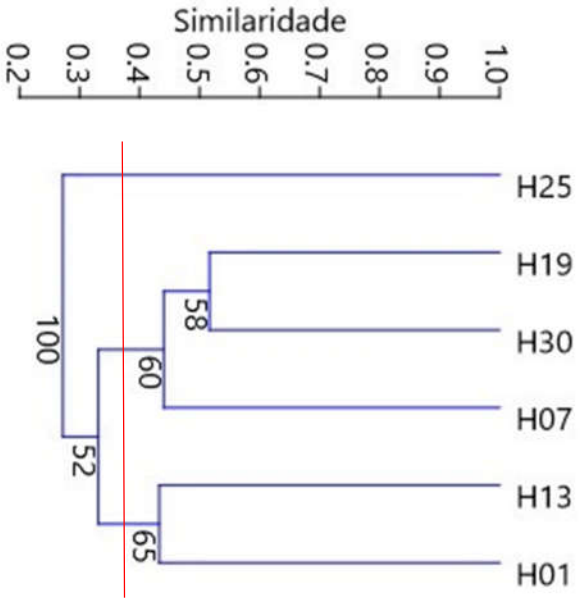


Figura 4.33– Análise de agrupamento (UPGMA), das estações de coleta quanto às densidades de organismos fitoplanctônicos. Campanha 1 (abril de 2019).

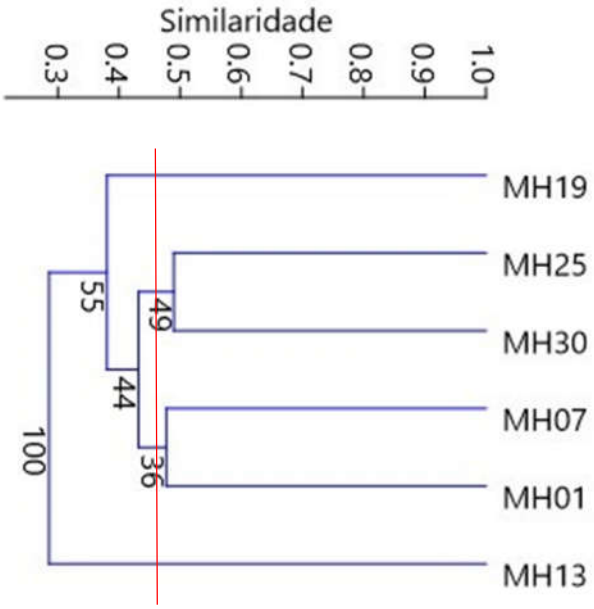


Figura 4.34– Análise de agrupamento (UPGMA), das estações de coleta quanto às densidades de organismos fitoplanctônicos. Campanha 2 (novembro de 2019).

4.2.1.4.4 Zooplâncton

4.2.1.4.4.1 Riqueza, Densidade e Diversidade

As amostragens com garrafa não foram adequadas para detectar estes organismos, pois as densidades são muito reduzidas, o que é esperado para sistemas lóticos. Diante, disso, nos concentramos na interpretação dos dados da amostragem com filtragem na superfície. O grupo dominante em termos de densidades foi representado por rotíferos, os quais refletiram sobre os indicadores de riqueza e diversidade. Os valores de riqueza variaram entre 11 (MH7) e 27 (MH30) e 3 (MH7 e MH13) e 33 (MH25) na campanha 2, nas coletas de superfície (Tabela 4.18, Tabela 4.19). A densidade total variou entre 73 ind.m^{-3} (MH07) a 1945 ind.m^{-3} (MH30), na campanha 1; entre 8 ind.m^{-3} (MH07) a 19219 ind.m^{-3} (MH30), na campanha 2 (Tabela 4.18, Tabela 4.19). Os valores de H´ variaram entre 1,63 (MH25) e 2,28(MH30), na campanha 1; entre 1(MH13) a 1.9 (MH19), na campanha 2 (Tabela 4.18, Tabela 4.19). Rotíferos apresentam contrastes quanto à composição de espécies, densidades e diversidade em períodos de estiagem e chuvosos (Duncan, 1984; Koste e Shiel 1982). Baixas densidades podem estar associadas com turbulência elevada ou diluição (Duncan e Gulati, 1981, Robinson e Robinson, 1971). A falta de registro de zooplâncton na primeira campanha também pode estar relacionada ao cenário de escassez de recursos alimentares na estiagem. No entanto, os rotíferos apresentam amplo espectro alimentar, atuando como herbívoros, alimentando-se de fitoplâncton, detritos suspensos e bactérias, mas por outro lado, constituem a base alimentar para muitos peixes planctófagos (Kutikova *et al.*, 2002), especialmente os gêneros dominantes registrados neste estudo.

Ploima (Rotífera) apresentou maior abundância relativa nas maioria das amostras de ambas as campanhas, sendo o grupo dominante, em diferentes profundidades, seguido de Diplostraca foi o grupo dominante (Figura 4.35; Figura 4.36). Os elevados valores de densidade relativa destes grupos mostram indica que estão adaptados a ambientes lóticos correntosos. *Keratella cochlearis* foi a espécie dominante em termos de densidade no MH07 (12,3 ind.m^{-3}) e MH19 (8,85 ind.m^{-3}), *Synchaetasp*. foi dominante no MH25 (224,4 ind.m^{-3}) e *Polyarthra vulgaris* no MH30 (372,5 ind.m^{-3}). MH01 e MH13 não apresentaram organismos zooplanctônicos. Na campanha 2, *Brachionus caudatus* apresentou maior densidade no MH01 (16.8 ind.m^{-3}); *Synchaeta* sp. e *Keratella cochlearis* foram mais densas no MH07 com 9,4 ind.m^{-3}, *Keratella cochlearis* também no MH13, com 2,45 ind.m^{-3}; *Brachionus caudatus* no MH13, com 382,7 ind.m^{-3}. *Synchaeta* sp. foi mais densa no MH19, com 496,1 ind.m^{-3} e *Polyarthra vulgaris* 2746,2 ind.m^{-3}.

Keratella cochlearis foi relacionada à eutrofização por Gannon & Stemberger (1978). No entanto, *Keratella cochlearis* tem sido uma espécie frequente e dominante em muitos ambientes de água-doce, não especializada no que se refere a tipologia de habitat, e apresenta elevada tolerância a uma ampla faixa de pH (Bertolleti, 2001). *Keratella cochlearis* e *Polyarthra vulgaris* são espécies cosmopolitas amplamente distribuídas na América do Sul (Lucinda *et al.*, 2004). O rio Jacuí não apresentou características de eutrofia, o que indica que às associações zooplanctônicas registradas podem estar relacionadas mais às condições de fluxo do que nutrientes.

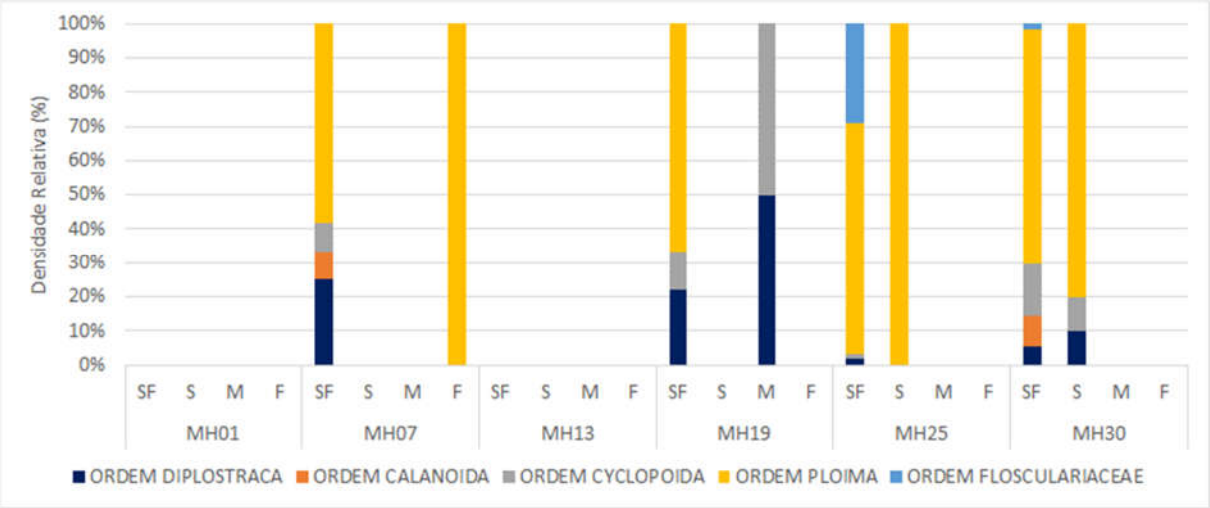


Figura 4.35– Densidade relativa (%) de grandes grupos de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas na superfície por filtração e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F).

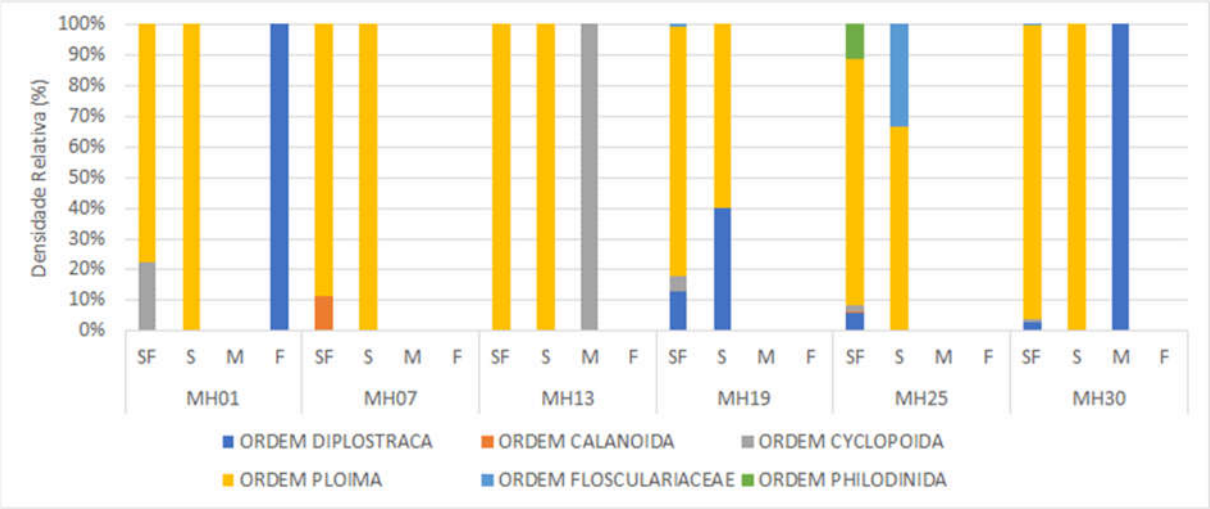


Figura 4.36– Densidade relativa (%) de grandes grupos de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas na superfície por filtração e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F).

Tabela 4.18 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 1 (abril de 2019).

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
FILO ARTHROPODA																								
SUBFILO CRUSTACEA																								
SUBCLASSE CLADOCERA																								
ORDEM DIPLOSTRACA																								
Família Bosminidae																								
Bosmina longirostris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bosminopsis deitersi	0	0	0	0	3.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Família Moinidae																								
Moina micrura	0	0	0	0	3.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0
SUBCLASSE COPEPODA																								
Naúplio	0	0	0	0	3.05	0	0	0	0	0	0	0	2.95	0	0.0092	0	6.8	0	0	0	47.5	0.012	0	0
ORDEM CALANOIDA																								
Família Diaptomidae																								
Notodiaptomus incompositus	0	0	0	0	3.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0
ORDEM CYCLOPOIDA																								
Família Cyclopidae																								
Thermocyclops sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	0	0	0
FILO ROTIFERA																								
CLASSE MONOGONTA																								
ORDEM PLOIMA																								
Família Asplanchnidae																								
Asplanchna sp.	0	0	0	0	3.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Família Brachionidae																								
Brachionus angularis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.012	0	0
Brachionus calicyflorus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Brachionus caudatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Brachionus dolabratus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0
Keratella americana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.5	0	0	0
Keratella cochlearis	0	0	0	0	12.2	0	0	0	0	0	0	0	8.85	0	0	0	27.2	0.009	0	0	127.5	0.012	0	0
Keratella tropica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Família Lecanidae																								
Lecane lunaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.95	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Família Lecanidae																								
Euchlanis dilatata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Lepadella patella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.5	0	0	0
Família Gastropodidae																								
Gastropus stylifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.8	0	0	0	0	0	0	0
Família Synchaetidae																								
Ploesoma tRuncatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.8	0	0	0	5	0	0	0
Polyarthra vulgaris	0	0	0	0	6.1	0	0	0.012	0	0	0	0	2.95	0	0	0	0	0	0	0	372.5	0.06	0	0
Synchaeta sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.95	0	0	0	224.4	0	0	0	32.5	0	0	0
Família Trichocercidae																								
Trichocerca bicristata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Trichocerca capucina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	0	0	0	0	0	0	0
Trichocerca insulana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
Trichocerca pusilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.012	0	0
Família Trichotriidae																								
Trichotria tetractis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
ORDEM FLOSCULARIACEAE																								
Família Conochilidiae																								
Conochilus unicornis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115.6	0	0	0	0	0	0	0
Família Trochosphaeridae																								

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Filinia terminalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.5	0	0	0
Riqueza (N)					11			3					9		3		11		3		27		8	
Abundância Total					73			1					46		1		783		1		1945		5	
Dominância					0.15			0.95					0.18		0.96		0.24		0.97		0.18		0.92	
Shannon (H)					2.13			0.13					1.96		0.10		1.63		0.10		2.28		0.24	
Shannon (H máximo)					2.40			1.10					2.20		1.10		2.40		1.10		3.30		2.08	
Equitatividade (J)					0.89			0.12					0.89		0.09		0.68		0.09		0.69		0.11	

Tabela 4.19 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas de superfície (SF) por filtração (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F). Campanha 2 (dezembro de 2019).

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
FILO ARTHROPODA																								
SUBFILO CRUSTACEA																								
SUBCLASSE CLADOCERA																								
ORDEM DIPLOSTRACA																								
Família Bosminidae																								
Bosminopsis deitersi	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.40	0.04	0.00	0.00	102.50	0.00	0.00	0.00	41.40	0.00	0.00	0.00
Família Daphniidae																								
Ceriodaphnia cornuta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	13.80	0.00	0.00	0.00
Família Moinidae																								
Moina micrura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.50	0.00	0.00	0.00	24.60	0.00	0.00	0.00	64.40	0.00	0.02	0.00
SUBCLASSE COPEPODA																								
ORDEM CALANOIDA																								
Naúplio calanoida	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ORDEM CYCLOPOIDA																								
Naúplio ciclopoida	11.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	21.50	0.00	0.00	0.00	36.90	0.00	0.00	0.00	32.20	0.00	0.00	0.00

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Família Cyclopidae																								
Microcyclops sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.20	0.00	0.00	0.00
Thermocyclops sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.90	0.00	0.00	0.00	16.40	0.00	0.00	0.00	18.40	0.00	0.00	0.00
FILO ROTIFERA																								
CLASSE MONOGONTA																								
ORDEM PLOIMA																								
Família Asplanchnidae																								
Asplanchna sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.80	0.00	0.00	0.00	138.00	0.00	0.00	0.00
Família Brachionidae																								
Anuraeopsis fissa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.20	0.00	0.00	0.00	20.50	0.00	0.00	0.00	78.20	0.00	0.00	0.00
Brachionus caudatus	16.80	0.00	0.00	0.00	4.70	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	382.70	0.02	0.00	0.00	483.80	0.02	0.00	0.00	73.60	0.02	0.00	0.00
Brachionus leydigi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Brachionus quadridentata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kellicottia longispina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Keratella lenzi	5.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Keratella cochlearis	11.20	0.02	0.00	0.00	9.40	0.02	0.00	0.00	2.45	0.02	0.00	0.00	81.70	0.04	0.00	0.00	147.60	0.02	0.00	0.00	124.20	0.06	0.00	0.00
Keratella tropica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.90	0.00	0.00	0.00	8.20	0.00	0.00	0.00	4.60	0.04	0.00	0.00
Família Lecanidae																								
Lecane lunaris	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.60	0.00	0.00	0.00	20.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Lecanidae																								
Euchlanis dilatata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.30	0.00	0.00	0.00	69.00	0.00	0.00	0.00
Família Mytilinidae																								
Mytilina ventralis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.90	0.00	0.00	0.00	23.00	0.00	0.00	0.00
Família Notommatidae																								
Cephalodella sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Família Synchaetidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hexarthra intermedia	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Taxa	MH01				MH07				MH13				MH19				MH25				MH30			
	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F	SF	S	M	F
Ploesoma tRuncatum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.20	0.00	0.00	0.00	131.20	0.00	0.00	0.00	82.80	0.00	0.00	0.00
Polyarthra vulgaris	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.30	0.00	0.00	0.00	180.40	0.00	0.00	0.00	2746.20	0.12	0.00	0.00
Synchaeta sp.	5.60	0.00	0.00	0.00	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.40	0.00	0.00	0.00	496.10	0.00	0.00	0.00	956.80	0.04	0.00	0.00
Família Trichocercidae																								
Trichocerca capucina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.20	0.00	0.00	0.00	50.60	0.00	0.00	0.00
Trichocerca heterodactyla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.00	0.00	0.00	0.00	49.20	0.00	0.00	0.00	92.00	0.00	0.00	0.00
Trichocerca pusilla	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	86.10	0.00	0.00	0.00	161.00	0.00	0.00	0.00
Trichocerca similis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.20	0.00	0.00	0.00
ORDEM FLOSCULARIACEAE																								
Família Trochosphaeridae																								
Filinia terminalis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.60	0.00	0.00	0.00	4.10	0.02	0.00	0.00	18.40	0.00	0.00	0.00
CLASSE BDELLOIDEA																								
ORDEM PHILODINIDA																								
Rotaria sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	262.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Riqueza (N)	8	3		3	9	5			3	3	3		25	6			33	6			26	7	3	
Abundância Total	198	0		0	164	0			8	0	0		3240	0			9696	0			19219	0	0	
Dominância	0.3	0.4		0.4	0.3	0.3			0.4	0.4	0.4		0.3	0.3			0.3	0.3			0.3	0.3	0.4	
Shannon (H)	1.6	1.0		1.0	1.6	1.3			1.0	1.0	1.0		1.7	1.5			1.9	1.5			1.5	1.4	1.0	
Shannon (H máximo)	2.1	1.1		1.1	2.2	1.6			1.1	1.1	1.1		3.2	1.8			3.5	1.8			3.3	1.9	1.1	
Equitatividade (J)	0.7	0.9		0.9	0.7	0.8			0.9	0.9	0.9		0.5	0.8			0.5	0.8			0.5	0.7	0.9	

4.2.1.4.4.2 Padrões espaciais

Por meio da análise de agrupamento, com base nos dados da primeira campanha, as estações de coleta MH01 e MH13, formaram um grupo distinto das demais estações (Figura 4.37), devido à ausência de organismos. O trecho entrelaçado do Jacuí (MH30) mostrou-se semelhante a foz do Rio Taquari, o que seria esperado pois são trechos terminais de dois rios. Os trechos MH19 e MH07 também compartilham características em comum. Os padrões verificados não são lineares, não mostrando um contínuo longitudinal. Já na campanha 2 (Figura 4.38), em cenário de vazante, o MH13 (anastomosado) a montante da eclusa, se demonstrou distinto dos demais. As demais estações se dividem em dois grupos: um com MH1 e MH7 (meandrante), e outro com MH30, MH25 e MH19 (retilíneo e entrelaçado).

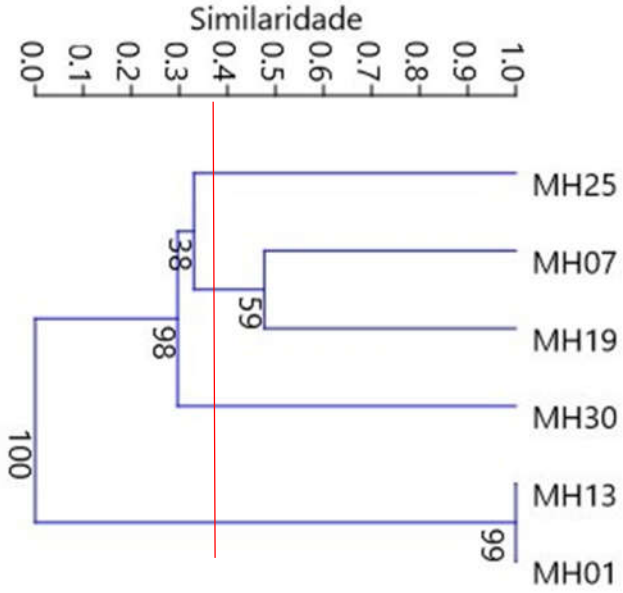


Figura 4.37– Análise de agrupamento (UPGMA), das estações de coleta quanto às densidades de organismos zooplanctônicos. Campanha 1 (abril de 2019).

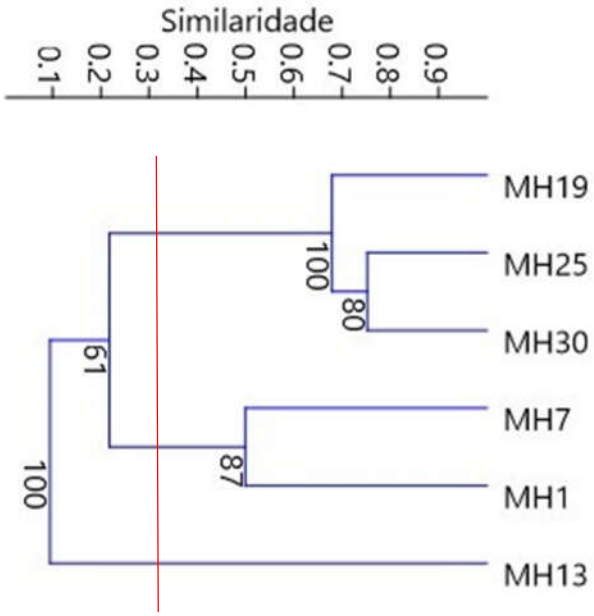


Figura 4.38– Análise de agrupamento (UPGMA), das estações de coleta quanto às densidades de organismos zooplanctônicos. Campanha 2 (dezembro d 2019).

4.2.1.4.5 Efeitos de dragagem sobre o plâncton

Como verificado nos itens 4.2.1.4.3 e 4.2.1.4.4, as maiores densidades de fitoplâncton e zooplâncton ocorreram na superfície, sendo o rio pobre em plâncton na coluna da água. Sendo assim, fica difícil diferenciar o efeito de turbulência do deslocamento da draga sobre a coluna da água, do efeito da extração, em amostragens de fundo. Desta forma, as análises se concentraram em amostragens de superfície, em ponto central a jusante a montante da operação.

4.2.1.4.5.1 Fitoplâncton

As densidades de espécies registradas a montante e a jusante da draga em ambas amostragens (draga 1 e 2), encontram-se discriminadas nas (Tabela 4.20, Tabela 4.21). Quando comparadas os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos fitoplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações), da operação de uma draga 1 (Tabela 4.22, Figura 4.39), diferenças significativas foram verificadas quanto à abundância total ($p<0,0001$), índice de dominância ($p=0,0001$), equitatividade (J) ($p=0,0001$), e índice de riqueza de *Margalef* ($p=0,0001$). As espécies que contribuíam para a elevada dominância, *Ulnaria ulna*, *Terpsinoe musica*, *Eunotia pectinalis*, sofreram redução populacional de montante para jusante. Em contraponto, *Aulacoseira granulata*, apresentou densidade mais elevada a jusante, contribuindo para os valores de dominância. Quanto a operação da draga 2 (Tabela 4.23, Figura 4.41), diferenças significativas foram verificadas quanto à abundância total ($p<0,0001$), índice de dominância

(p=0,0001), índice de Shannon (p=0,0001), equitatividade (J) (p=0,0001), e índice de riqueza de *Margalef* (p=0,0001). As alterações das métricas para a draga 2 estão relacionadas a redução populacional das espécies *Actinastrum hantzschii*, *Closterium diane*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Netrium digitus*, *Gonatozygom monotaenium* que atingiram valores nulos, entre outras que tiveram reduções consideráveis.

Conforme exposto no item 4.2.1.4.3.1, Reynolds (1984) apontou que a maioria das espécies de *Aulacoseira* são adaptados às condições de pouca luz e à elevada mistura, o lhe confere uma vantagem diante das demais espécies, nas águas sob efeitos da dragagem, uma vez que toleram o sedimento ressuspendido, assim como o turbilhonamento. *Aulacoseira granulata*, ainda tolera a deplexão de sílica e a estratificação da coluna d´água (Reynolds *et al.*, 2002).

Tabela 4.20 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas de superfície por filtração - fil (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa (ind.mL^{-1}) de Van Dorn na superfície (s), meio (m) e fundo (f), nas margens esquerda (E), direita (D) e centro (C). Devido ao grande número de amostras, nesta tabela foram discriminadas apenas as amostras que tiveram registros de organismos.

Taxa	Jusante																					Montante																	
	ME-50m	MD-50m	CDR-50m	ME-50m	ME-50m	ME-50m	MD-50m	MD-50m	MD-50m	CDR-50m	CDR-50m	CDR-50m	ME-100m	ME-100m	ME-100m	MD-100m	MD-100m	CDR-100m	CDR-100m	CDR-100m	ME-50m	CDR-50m	MD-50m	ME-50m	ME-50m	ME-50m	MD-50m	MD-50m	MD-50m	CDR-50m	CDR-50m	CDR-50m	ME-100m	MD-100m	MD-100m	MD-100m	CDR-100m
	SF	SF	SF*	S	M	F	S	M	F	S	M	F	S	M	F	S	M	S	M	F	SF	SF*	SF	S	M	F	S	M	F	S	M	F	F	S	M	F	S
Aulacoseira granulata	63	670	325	0.512	0	0	0	0.248	0.22	0.456	0.236	0.24	0	0.204	0	0	0	0	0	0	672	336	528	0.176	0	0.504	0.168	0.192	0.156	0	0	0	0	0	0.156	0	0
Melosira varians	63	201	65	0	0.228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0	42	0	88	0	0	0.168	0	0	0	0	0	0.236	0	0	0	0	0
Hydrosera whampoensi	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclotella meneghiniana	1008	67	130	0	0	0	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fragilaria capucina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.328	0	0.36	0	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.368	0.236	0	0	0	0	0
Fragilaria rumpens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulnaria ulna	315	268	325	0.256	0.456	0.696	0.252	0	0	0.456	0.236	0	0	0	0.192	0.164	0	0.36	0.164	0.176	336	84	88	0.176	0	0.168	0	0.192	0.156	0	0	0.236	0	0.18	0	0.576	0
Achnanthes inflata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.156	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocconeis placentula	378	201	65	0.512	0	0.928	0	0	0.22	0	0	0.24	0.152	0.204	0	0	0	0.54	0	0	0	0	220	0	0.16	0.168	0	0	0.468	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hantzschia amphyoxis	0	0	0	0	0	0	0	0.248	0	0.228	0	0	0	0	0.384	0.164	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0.156	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia palea	63	0	0	0	0.228	0	0	0	0	0	0.236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.156	0	0	0.472	0	0	0	0	0	0
Nitzschia tryblionella	63	0	0	0	0	0	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella affinis	126	134	0	0	0	0	0.252	0	0	0	0.236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella helvetica	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella lanceolata	63	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.176	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema angustatum	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.168	0.18	0	0	0
Gomphonema apuncto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema augur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema gracile	126	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.408	0.192	0	0	0.36	0	0.176	0	0	0	0	0	0	0	0	0.156	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphonema parvulum	63	134	0	0	0	0	0	0.744	0.44	0.684	0	0.24	0.152	0	0	0	0	0	0.164	0.176	0	84	44	0.528	0	0.168	0	0	0.312	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia camelus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia formica	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia pectinalis	0	134	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0.48	0	0	0.192	0.164	0	0.36	0	0	42	168	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.168	0.18	0	0.384	0
Amphipleura lindheimeri	0	67	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	88	0	0	0.168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula atomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.468	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula cryptocephala	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula exigua	0	134	130	0.256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.156	0	0	0	0
Pinnularia gibba	189	134	65	0	0	0	0	0	0	0	0.236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia maior	126	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia nobilis	0	134	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0.156	0	0	0	0.168	0	0	0.192	0	0
Pinnularia nodosa	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma attenuatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma scalproides	126	0	0	0.256	0	0	0	0	0	0	0	0	0.152	0	0	0	0.18	0	0	0	0	0	88	0.176	0	0	0	0	0.156	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sellaphora seminulum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.228	0	0	0	0	0	0.164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sellaphora rectangularis	0	0	0	0.256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surirella angusta	0	0	130	0	0	0.232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surirella guatimalensis	126	201	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Surirella linearis	0	402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.152
Surirella tenera	126	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0.236	0	0	0.204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terpsinoe musica	756	536	845	0.256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosira laevis	0	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eudorina elegans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	84	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pandorina morum	0	134	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	168	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pediastrum duplex	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelastrum microporum	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus quadricauda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus acutus	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monoraphidium indicum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Closterium diane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Taxa	Jusante																						Montante																
	ME-50m	MD-50m	CDR-50m	ME-50m	ME-50m	ME-50m	MD-50m	MD-50m	MD-50m	CDR-50m	CDR-50m	CDR-50m	ME-100m	ME-100m	ME-100m	MD-100m	MD-100m	CDR-100m	CDR-100m	CDR-100m	ME-50m	CDR-50m	MD-50m	ME-50m	ME-50m	ME-50m	MD-50m	MD-50m	MD-50m	CDR-50m	CDR-50m	CDR-50m	ME-100m	MD-100m	MD-100m	MD-100m	CDR-100m
	SF	SF	SF*	S	M	F	S	M	F	S	M	F	S	M	F	S	M	S	M	F	SF	SF*	SF	S	M	F	S	M	F	S	M	F	F	S	M	F	S
Cosmarium reniforme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Staurastrum gracile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.156	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglena acus	0	0	0	0	0	0	0.252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglena oxyuris	0	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trachelomonas volvocina	0	0	0	0	0	0	0.252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phacus curvicauda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium hiRundinella	0	268	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oscillatoria sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.21 – Densidade de organismos fitoplanctônicos em amostras coletadas a montante e jusante da draga 2 em operação, por filtração (SF) na superfície (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F) (ind.mL^{-1}). *dados utilizados para comparação de métricas de abundância, riqueza e diversidade por meio de permutações.

Taxa	Montante				Jusante			
	SF*	S	M	F	SF*	S	M	F
Aulacoseira granulata	18868	4.992	3.808	3.384	11797	4.68	2.688	2.552
Melosira varians	212	0	0	0	282	0	0	0
Hydrosera whampoensi	0	0	0	0	329	0	0	0
Cyclotella meneghiniana	0	0	0	2.82	188	0.18	0	0.232
Fragilaria capucina	318	0	0	0	1034	0	0	0
Fragilaria rumpens	0	0	0	0	0	0	0	0
Fragilaria vaucheriae	0	0	0	0.752	0	0.18	0.224	0
Ulnaria ulna	530	0	0	0	799	0	0	0
Achnanthes inflata	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocconeis placentula	53	0	0	0	141	0	0	0
Hantzschia amphyoxis	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia palea	0	0	0	0	94	0	0	0
Nitzschia tryblionella	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbella affinis	0	4.608	2.24	0	47	1.8	3.584	0
Cymbella lanceolata	0	0	0.224	0.752	47	0	0	0
Cymbella messiana	0	0	0	0.94	0	0	0	0
Gomphonema gracile	53	0	0.448	1.504	47	0	0	0.232
Gomphonema parvulum	53	0	0	0	141	0	0	0
Gomphonema tRuncatum	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia camelus	53	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia flexuosa	0	0	0	0.188	47	0	0	0
Eunotia lunaris	0	0	0	0	0	0	0	0
Eunotia pectinalis	53	0	0	0	0	0	0	0
Amphipleura lindheimeri	0	0	0	0.376	141	0	0.448	0
Frustulia rhomboides	0	0	0	0	47	0	0	0
Navivcula atomus	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula cryptocephala	0	0	0	0	0	0	0	0
Navicula exigua	0	0	0	0	47	0	0	0
Neidium affine	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia divergens	0	0	0	0	47	0	0	0
Pinnularia gibba	53	0	0	0	0	0	0	0
Pinnularia nobilis	0	0	0	0	0	0	0.224	0
Gyrosigma attenuatum	106	0	0.224	0	0	0.18	0	0
Gyrosigma scalproides	0	0	0	0	0	0	0	0
Sellaphora pupula	0	0	0	0	0	0	0	0
Sellaphora seminulum	0	0	0	0.564	0	0	0	0
Surirella angusta	2279	0	0	0	799	0.18	0.672	0
Surirella guatimalensis	0	0	0.224	0.376	94	0	0	0
Surirella linearis	212	0	0	0	376	0	0	0
Diatoma vulgaris	0	0	0	0	0	0	0	0

Taxa	Montante				Jusante			
	SF*	S	M	F	SF*	S	M	F
Terpsinoe musica	0	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosira laevis	106	0	0	0	141	0	0	0
Sphaerocystis schroeteri	53	0	0.224	0	0	0	0	0
Eudorina elegans	7579	0	0	0.376	5311	0.36	0.224	0
Pandorina morum	4452	0	0	0	1786	0	0	0
Monactinus simplex	954	0	0	0	799	0	0	0
Pediastrum duplex	0	0	0	0.188	94	0	0	0
Golenkinia radiata	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelastrum microporum	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelastrum reticulatum	53	0	0	0.752	0	0	0	0
Desmodesmus denticulatus	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus intermedius	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus opoliensis	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmodesmus quadricauda	318	0	0	0	94	0	0	0
Scenedesmus acuminatus	0	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus acutus	0	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus ecornis	0	0	0	0.564	0	0	0	0
Tetraedron trigonum	0	0	0	0.752	0	0	0	0
Ankistrodesmus bibraianus	0	0	0	0	0	0	0	0
Ankistrodesmus fusiformis	0	0	0	0.376	0	0	0	0
Kirchneriella lunaris	0	0	0	0.376	0	0	0	0
Monoraphidium arcuatum	0	0	0	0	0	0	0	0
Monoraphidium griffithii	0	0	0	0	0	0	0	0
Monoraphidium indicum	0	0	0	0	0	0	0	0
Tetrastrum heteracanthum	0	0	0	0	0	0	0	0
Schroederia setigera	0	0	0	0	0	0	0	0
Radiococcus planktonicus	0	0	0	0.376	0	0	0.224	0
Actinastrum hantzschii	106	0	0	0	0	0	0	0
Chlorella vulgaris	0	0.192	0	0.188	0	0	0.224	0.232
Closteriopsis acicularis	0	0	0	0	0	0	0	0
Crucigenia tetrapedia	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosphaerium ehrenbergianum	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosphaerium pulchellum	53	0	0	0	0	0	0	0
Gloeotila pelagica	0	0	0	0	0	0	0	0
Paradoxia multiseta	0	0	0	0	0	0	0	0
Oocystis lacustris	0	0	0	0.564	0	0	0	0
Closterium diane	159	0	0	0	0	0	0	0
Closterium gracile	0	0	0	0	0	0	0	0
Closterium tumidum	0	0	0	0.376	47	0	0	0
Cosmarium ornatum	53	0	0	0	0	0	0	0
Euastrum porrectum	0	0	0	0	47	0	0	0
Hyalotheca dissiliens	106	0	0	0	94	0	0	0
Micrasterias abrupta	0	0	0	0	47	0	0	0
Netrium digitus	265	0	0	0	0	0	0	0

Taxa	Montante				Jusante			
	SF*	S	M	F	SF*	S	M	F
Staurastrum margaritaceum	53	0	0	0	0	0	0	0
Staurastrum polymorphum	53	0.768	0	0.376	0	0.36	0	0
Staurastrum setigerum	53	0.384	0	0	0	0.18	0	0
Gonatozygom monotaenium	106	0	0	0	0	0	0	0
Euglena acus	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglena oxyuris	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglena sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Strombomonas fluviatilis	0	0	0	0	0	0	0	0
Trachelomonas hispida	0	0.192	0	0	0	0	0	0
Trachelomonas similis	0	0	0	0	0	0	0	0
Trachelomonas volvocina	0	0	0	0	0	0	0.896	0
Phacus curvicauda	0	0	0	0	0	0	0	0
Phacus longicauda	0	0	0	0	0	0	0	0
Phacus pyrum	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium hi*Run*dinella	0	0	0	0	0	0	0	0
Peridiniopsis oculata	0	0.384	0	0	0	0	0	0
Peridinium sp.	53	0	0	0	47	0	0	0
Aphanocapsa *delicatissima*	0	0	0	0	0	0	0	0
Merismopedia convoluta	212	0	0	0	47	0	0	0
Merismopedia tenuissima	0	0	0	0	0	0	0	0
Dolichospermum sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gleiterinema splendidum	0	0	0	0	0	0	0	0
Oscillatoria sp.	53	0	0	0	0	0	0	0
Planktolyngbya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0

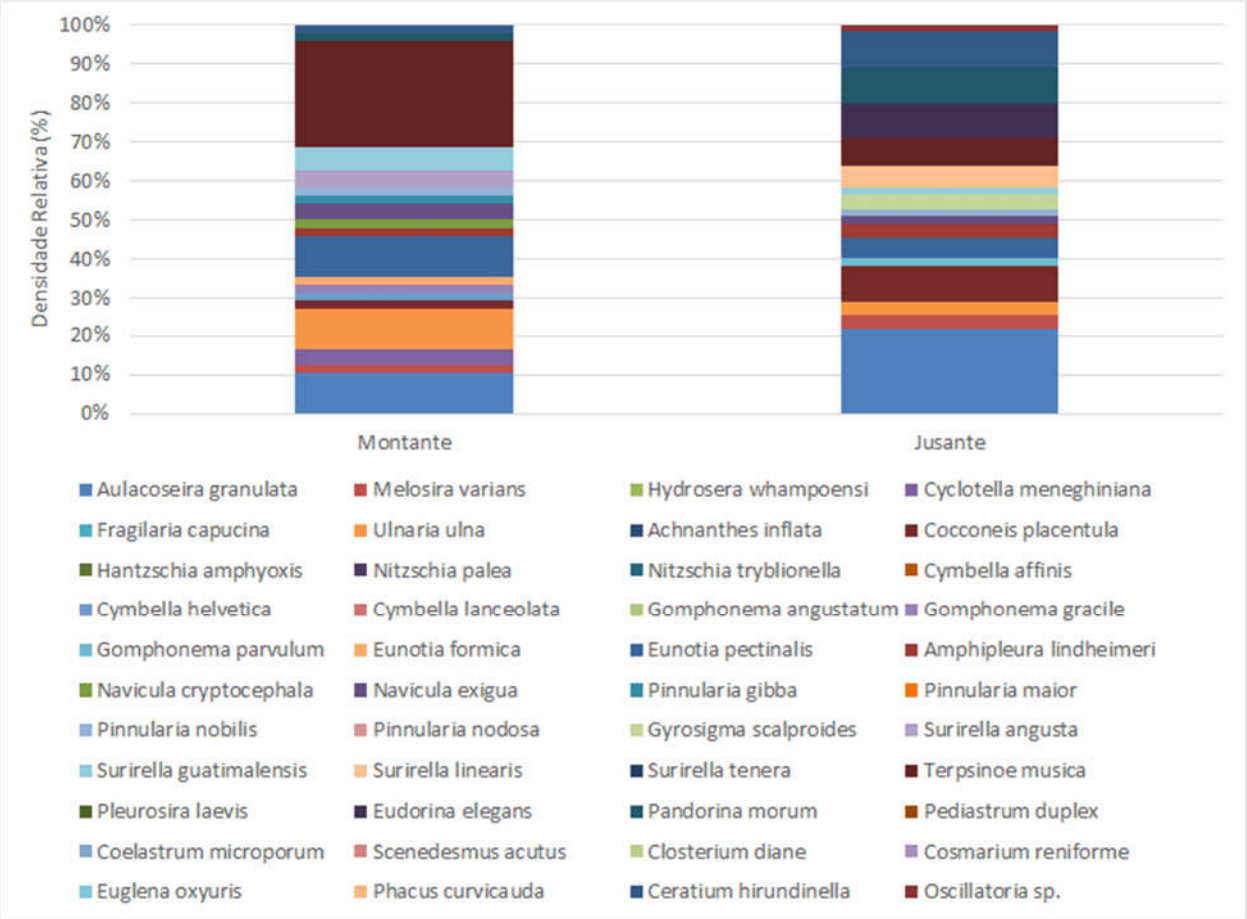


Figura 4.39 – Densidade relativa (%) de espécies de organismos fitoplanctônicos, a montante e jusante da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS.

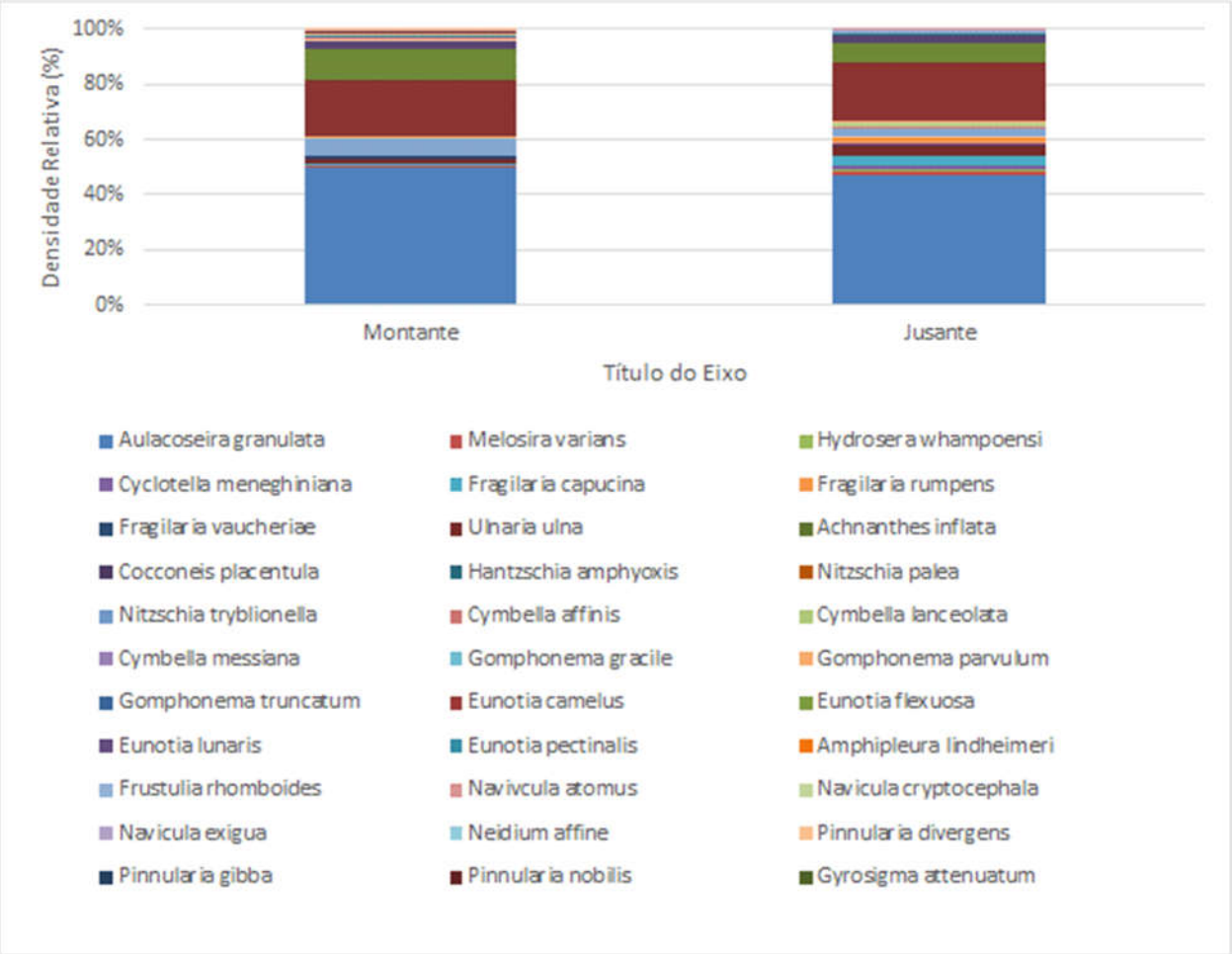


Figura 4.40 – Densidade relativa (%) de espécies de organismos fitoplanctônicos, a montante e jusante da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS.

Tabela 4.22 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos fitoplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; p<0,05), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 1

Métricas	Montante	Jusante	p
Indivíduos	3120	2420	<0.0001
Dominância	0.1198	0.09884	0.0001
Shannon (H)	2.518	2.558	0.0919*
Equitatividade (J)	0.8553	0.903	0.0001
Margalef	2.237	2.054	0.0001

* não significativo (p<0.05).

Tabela 4.23 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos fitoplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; p<0,05), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 2.

Métricas	Montante	Jusante	p
Indivíduos	37683	25098	<0.0001
Dominância	0.31	0.2763	0,0001
Shannon (H)	1.691	1.901	0,0001
Equitatividade (J)	0.4836	0.5486	0,0001
Margalef	3.037	3.06	0,0001

* não significativo (p<0.05).

4.2.1.4.5.2 Zooplâncton

As densidades de espécies registradas a montante e a jusante da draga em ambas amostragens (draga 1 e 2), encontram-se discriminadas nas Tabela 4.24, Tabela 4.25. Quando comparadas os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos zooplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações), da operação de uma draga 1 (Tabela 4.26, Figura 4.41), registrou-se abundância nula a jusante, e consequentemente valores nulos de dominância, diversidade e equitatividade. Todas as espécies registradas a montante da draga 1 sofreram redução populacional a jusante. Quando a operação da draga 2 (Tabela 4.27, Figura 4.42), foram verificadas diferenças significativas quanto à abundância total (p<0,0001), índice de dominância (p=0,0001), índice de riqueza de *Shannon* (p=0,0001) e equitatividade (J) (p=0,0001). Para a draga 2, as espécies mais densas que contribuíam para os valores elevados de dominância a montante, *Bosminopsis deitersi*, *Polyarthra vulgaris*, *Trichocerca heterodactyla*, *Filinia terminalis* sofreram redução populacional a jusante.

Tabela 4.24 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas a montante e jusante da draga 1 em operação, por filtração (SF) na superfície (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F) (ind.mL^{-1}). *dados utilizados para comparação de métricas de abundância, riqueza e diversidade por meio de permutações. Margem direita (MD), esquerda (ME) e ponto central à draga (CDR). **organismos ausentes em CRD a jusante. Amostras com densidade nulas não foram consideradas nesta tabela.

Taxa	Montante				Jusante**		
	CDR-50m	ME-50m	MD-50m	ME-50m	MD-50m	ME-50m	MD-50m
	SF*	SF	SF	F	S	SF	SF
Bosminopsis deitersi	14.100	0.000	4.400	0.000	0.000	0.000	0.000
Kurzia latissima	9.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Naúplio	18.800	4.200	4.400	0.000	0.000	0.000	19.200
Notodiaptomus incompositus	9.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Thermocyclops sp.	9.400	4.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Brachionus angularis	9.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Keratella americana	0.000	12.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Keratella cochlearis	94.000	8.400	35.200	0.000	0.000	0.000	0.000
Keratella tropica	0.000	0.000	26.400	0.000	0.034	5.700	0.000
Macrochaetus sericus	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.400
Lecane lunaris	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.400
Colurella obtusa	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.700	0.000
Lepadella patella	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000
Notommata copeus	4.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ploesoma tRuncatum	32.900	0.000	8.800	0.000	0.000	0.000	0.000
Polyarthra vulgaris	23.500	0.000	4.400	0.000	0.000	0.000	6.400
Synchaeta sp.	42.300	12.600	4.400	0.000	0.000	0.000	0.000
Trichocerca pusilla	14.100	4.200	8.800	0.000	0.000	0.000	0.000
Philodina sp.	4.700	0.000	8.800	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabela 4.25 – Densidade de organismos zooplanctônicos em amostras coletadas a montante e jusante da draga 2 em operação, por filtração (SF) na superfície (ind.m^{-3}) e por meio de garrafa de *Van Dorn* na superfície (S), meio (M) e fundo (F) (ind.mL^{-1}). *dados utilizados para comparação de métricas de abundância, riqueza e diversidade por meio de permutações.

Taxa	Montante				Jusante			
	*SF	S	M	F	*SF	S	M	F
Bosminopsis deitersi	54	0.0088	0	0	14	0	0	0
Moina micrura		0	0	0	2	0	0	0
Naúplio ciclopoida	6	0.0088	0	0	13	0	0	0
Thermocyclops sp.	1	0	0	0	9	0	0	0
Asplanchna sp.	2	0	0	0	1	0	0	0
Anuraeopsis fissa	6	0.0088	0	0.0152	6	0	0	0
Brachionus caudatus	2	0	0	0	4	0	0	0
Keratella cochlearis	3	0	0	0	6	0	0	0
Keratella tropica	2	0	0	0	1	0	0	0
Lecane bulla	1	0	0	0		0	0	0

Taxa	Montante				Jusante			
	*SF	S	M	F	*SF	S	M	F
Lecane closterocerca	1	0	0	0		0	0	0
Hexarthra intermedia		0	0	0		0	0.0084	0
Ploesoma tRuncatum	3	0.0176	0	0	10	0	0	0
Polyarthra vulgaris	133	0.3256	0.0648	0.0608	106	0.056	0.0084	0
Synchaeta sp.	32	0	0	0.0304	11	0	0	0
Trichocerca bicristata	3	0	0	0		0	0.0084	0
Trichocerca capucina	5	0	0	0		0	0	0
Trichocerca cylindrica	1	0	0	0	6	0	0	0
Trichocerca heterodactyla	43	0.0352	0	0	37	0	0.0084	0
Trichocerca pusilla	4	0.0088	0	0	3	0	0	0
Filinia terminalis	174	0.0792	0.0108	0.0608	94	0.112	0	0
Philodina sp.		0	0	0.0304		0	0	0
Rotaria sp.		0	0	0	3	0	0	0

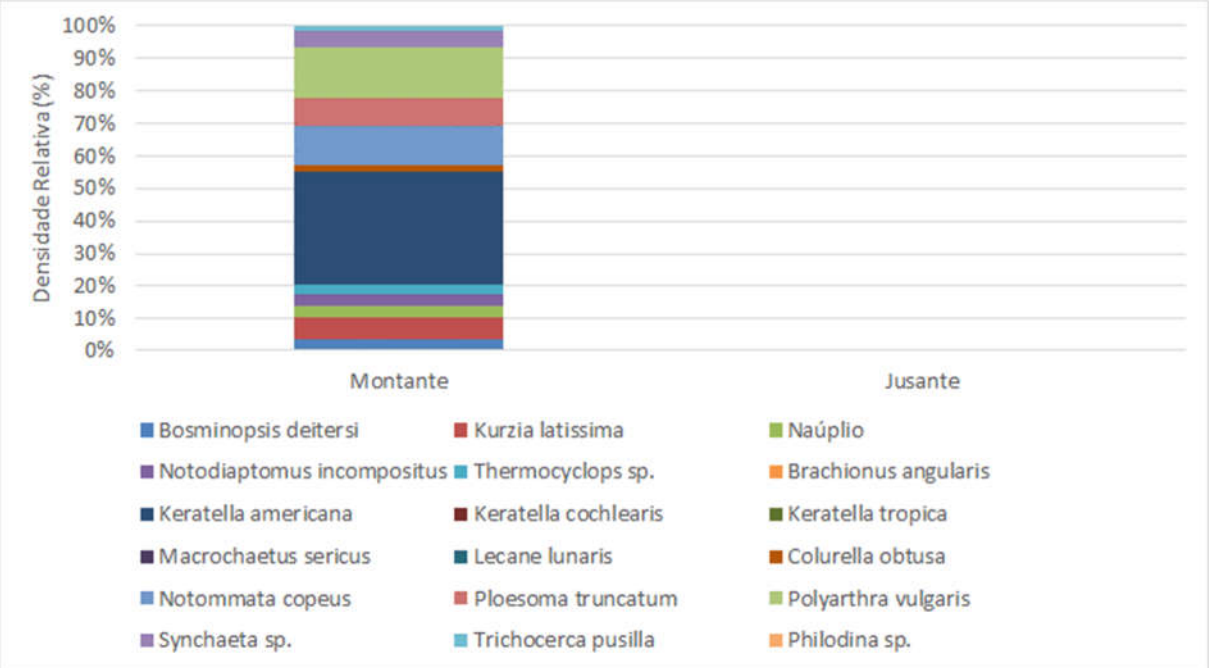


Figura 4.41 – Abundância relativa (%) de espécies de organismos zooplanctônicos, a montante e a jusante da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS.

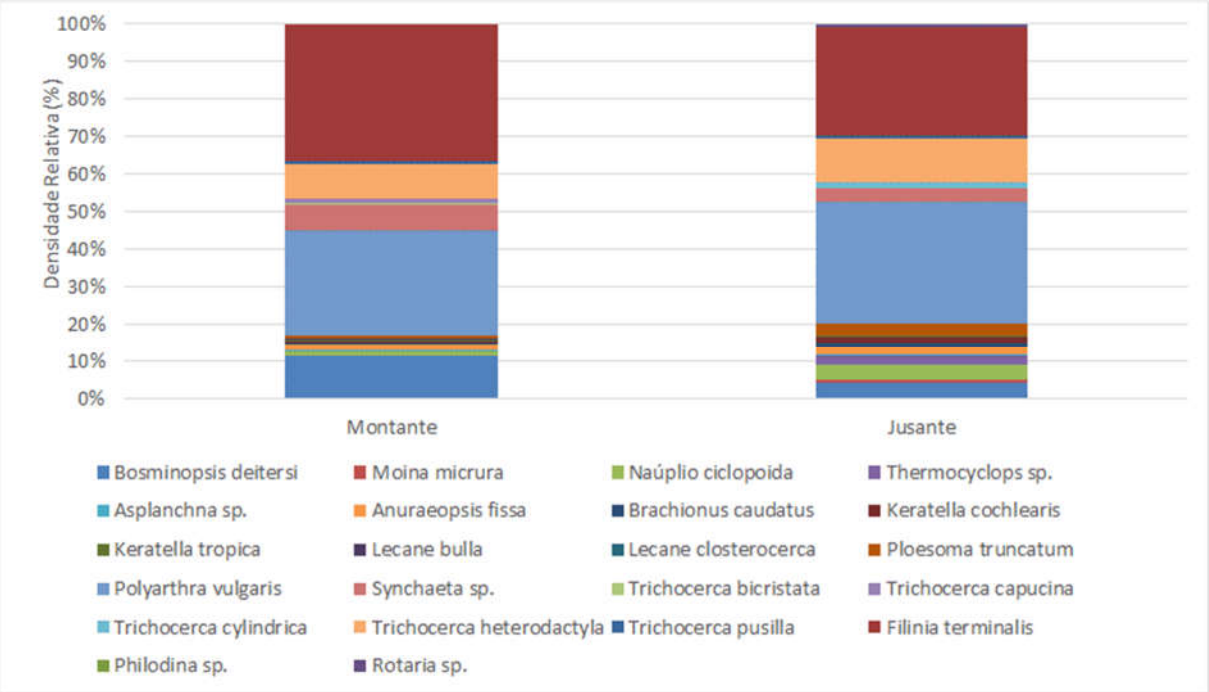


Figura 4.42 – Abundância relativa (%) de espécies de organismos zooplanctônicos, a montante e a jusante da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS.

Tabela 4.26 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos zooplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; p<0,05), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 1.

Métricas	Montante	Jusante	p
Abundância total	267	0	*
Dominância	0.1853	-	*
Shannon (H)	2.087	-	*
Equitatividade (J)	0.8399	-	*
Margalef	1.969	-	*

*abundância nula indica dominância, diversidade e equitatividade nula

Tabela 4.27 – Comparação entre os valores de abundância, riqueza e diversidade de organismos zooplanctônicos referentes às coletas de montante e jusante (10000 permutações; p<0,05), da operação de uma draga de extração de areia, no trecho entre a cidade de Triunfo e o Porto Batista, RS. Draga 2.

Métricas	Montante	Jusante	p
Abundância total	9996	1525	<0.0001
Dominância	0,2379	0,2114	0.0001
Shannon (H)	1,785	1,987	0.0001
Equitatividade (J)	0,6061	0,7014	0.0001
Margalef	1,954	2,183	0.9946

* não significativo (p<0.05).

4.2.1.4.6 Macroinvertebrados

4.2.1.4.6.1 Composição, abundância, riqueza e diversidade

As curvas de rarefação de espécies para a campanha 1 (Figura 4.43) e 2 (Figura 4.52) mostram uma certa estabilização. Considerando a determinação em menor nível taxonômico possível, a riqueza de taxa na comunidade bentônica foi bastante reduzida, sendo encontrado o valor máximo de 18 taxa em diferentes níveis taxonômicos na campanha 1 e 36 na campanha 2, com prevalência de moluscos (Tabela 4.28). Para as demais análises foi adotado o nível de família para padronização das comparações, com exceção de grandes grupos, os quais apresentam dificuldades taxonômicas, como: Nematoda, Oligochaeta, Polychaeta, Ostracoda e Hydracarina.

Tabela 4.28 – Composição de taxa de macroinvertebrados bentônicos nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. *realizada após vários meses de chuvas intensas, com extravasamento da calha e elevada conectividade entre habitats. Não determinado (ND).

Taxa	Campanha 1 (abril de 2019) Outono - Estiagem	Campanha 2 (dezembro de 2019) Primavera – Vazante*
ANELLIDA		
Oligochaeta	x	x
Polychaeta		x
Hirudinea		x
Glossiphonidae	x	x
Hirudinea - família ND		x
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Ampullaridae		
Pomacea sp.		x
Planorbiidae		
Biomphalaria sp.		x
Biomphalaria temagophila		x
Biomphalaria oligosa		x
Gundlachia concentrica		x
Gundlachia sp.		x
Cochliopidae		
Heleobia sp.		x
Heleobia psicium?		x
Heleobia bertoniana	x	x
Tateidae		
Potamolithus jacuyensis	x	x
Bivalvia		
Hyriidae		
Diplodon deceptus	x	x
Diplodon hildae		x
Diplodon bethae		x

Taxa	Campanha 1 (abril de 2019) Outono - Estiagem	Campanha 2 (dezembro de 2019) Primavera – Vazante*
Diplodon sp.		x
Veneroida		
Sphaeriidae		
Pisidium sp.	x	x
Pisidium sterkianum		x
Eupera kappenbachi		x
Corbiculidae		
Corbicula fluminea	x	x
Corbicula largillierti	x	x
Mytiliidae		
Limnoperna fortunei	x	x
ARTHROPODA		
INSECTA		
Ephemeroptera		
Baetidae		x
Caenidae		x
Polymirtacyidae		
Campsurus sp.	x	x
Colembolla		
Isotomidae	x	x
Odonata		
Cordulidae	x	
Gomphidae		
Phyllocycla sp.	x	
Coleoptera		
Gyrinidae		x
Trichoptera		
Hydropsychidae		
Smicridea sp.	x	
Polycentropodidae		x
Polycentropus sp.		x
Hydroptiliidae		x
Helicopsychidae		
Helicopsyche sp.	x	
Pyralidae		x
Diptera		
Chironomidae	x	x
Diptera ND	x	
Hydracarina	x	x
Crustacea		
Podocopida		
Ostracoda		x

Quanto a abundância total, o mesohabitat *Run* em trecho represado devido a eclusa de santo Amaro apresentou os maiores valores de densidade na campanha 1 (Figura 4.44),

seguido da foz do Rio Taquari e da margem direita de mesohabitat *Run*, no MH07. Já na campanha 2, duas *Backwater* apresentaram valores elevados de abundância total (Figura 4.53), nas estações MH12 e MH21. Quanto a abundância total, na primeira campanha (Figura 4.44), mesohabitat *Run* no trecho entrelaçado apresentou valores elevados, enquanto na segunda campanha, os valores mais elevados foram verificados em mesohabitats associados a planície de inundação (Figura 4.53).

Os valores de riqueza dos mesohabitats *Run* e mesohabitats laterais diferiram estatisticamente (10000 permutações, $p<0,1$) em ambas as campanhas: campanha 1 ($p=0,097$) e campanha 2 ($p=0,042$). Já quanto a abundância, não foram verificadas diferenças significativas em nenhuma das campanhas.

Os maiores valores de abundância de taxa macroinvertebrados bentônicos foram verificados nos mesohabitats associados a planície de inundação, tanto na campanha 1 (Figura 4.46, Figura 4.47, Figura 4.48, Figura 4.49, Figura 4.50, Figura 4.51), quando na campanha 2 (Figura 4.55, Figura 4.56, Figura 4.57, Figura 4.58, Figura 4.60Figura 4.61, Figura 4.62).

Grande parte dos ambientes amostrados apresentou dominância de *Chironomidae* e Oligochaeta (Figura 4.45, Figura 4.54), especialmente na calha principal do rio Jacuí, mesohabitat *Run*. DMAE (1981b), monitorou o Jacuí entre 1974 e 1981 (Figura 4.65), em seis estações de amostragem ao longo do centro do canal principal e constatou dominância de *Chironomidae* e Oligochaeta. Da mesma forma, Takeda e Fujita (2004) verificaram a preferência de Oligochaeta e Chironomidae no canal principal do Rio Paraná, em detrimento dos demais habitats. Neste mesmo rio, verificaram que estes grupos predominam nos espaços intersticiais de sedimento arenoso, espécies com corpo vermiforme (Oligochaeta, Chironomidae e Harpacticoida) (Takeda *et al.*, 1997). Nos mesohabitats relacionados a planície de inundação Oligochaeta e Chironomidae também foram abundantes ocorrendo em associação com outros grupos de insetos e moluscos.

As larvas de Odonata, Cordulidae, os gastrópodes da família Cochiliopidae e os anelídeos Glossiphoniidae, assim como os bivalves Hyriidae ocorreram em piscinas isoladas. As espécies de Planorbidae dos gêneros *Gundlachia* e *Biomphalaria*, concentraram-se em mesohabitats com menor conectividade com a calha principal, como *Backwater*, piscinas isoladas, entre outros. Estas espécies são comumente encontradas tanto em sedimento rico em detritos, como fixadas às macrófitas aquáticas, como fauna epifítica, em açudes, arroios e lavoras de arroz no baixo rio Jacuí, associados à sua planície de inundação (Pereira *et al.*, 2000a). As espécies de Hyriidae são comuns em barras em pontal (Figura 4.118), e canais secundários, onde habitam sedimento de areia e lama, no Baixo rio Jacuí (Mansur *et al.*,

1988). Já *Pisidium sterkianum* e *Eupera klappenbachi*, ocorrem no trecho inferior do arroio Capivara, o qual está inserido em área paludosa, assoreada devido aos processos erosivos e drenagens realizadas em decorrência de modificações no uso do solo relacionados à agropecuária, na planície de inundação do trecho entrelaçado (Pereira *et al.*, 2000a).

Tateidae, representado pelo gênero *Potamolhithus* este presente no mesohabitat *Run* e barra exposta em pontal. Pereira *et al.* (2000b) registrou espécies do gênero *Potamolhithus* em ambientes correntosos da bacia do Rio Camaquã.

O gênero *Campsurus* (Polymitarcidae) é comum em grandes rios, sendo encontrado na foz dos formadores do Jacuí, assim como em vários habitats do Lago Guaíba (DMAE, 1986), e ambientes laterais da bacia do Rio Paraná, em espaços intersticiais do sedimento onde constroem túneis (Takeda *et al.*, 1997). No Rio Paraná, *Campsurus violaceus* migra para locais abrigados em cenário de inundação (Takeda & Grzybkowska, 1997), como canais secundários e lagoas.

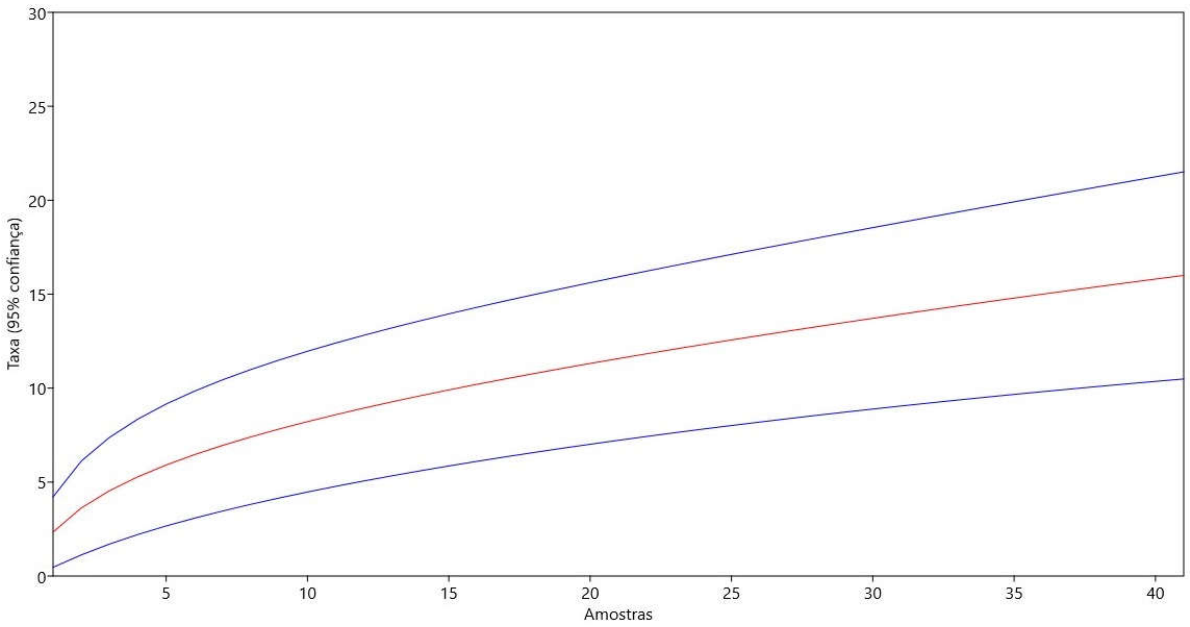


Figura 4.43– Curva de rarefação. Campanha 1 (abril de 2019).

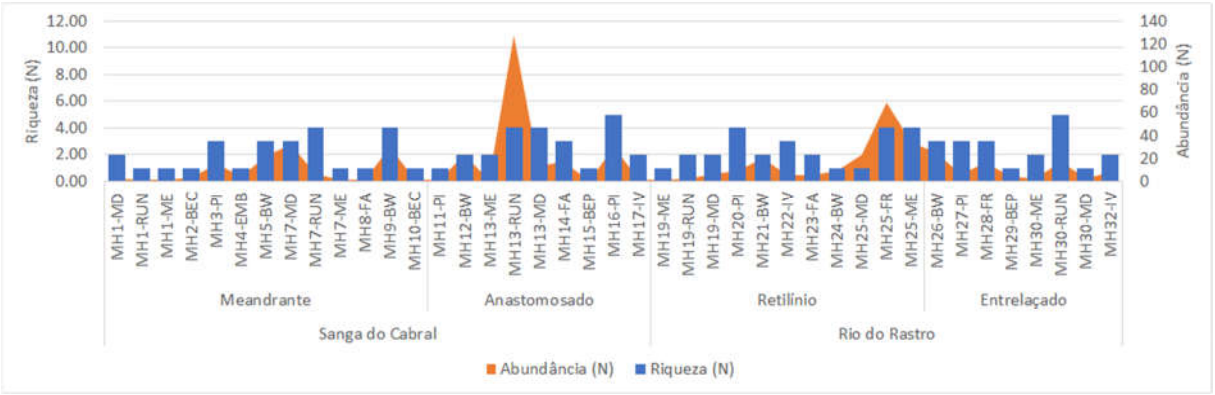


Figura 4.44– Abundância total absoluta e riqueza de macroinvertebrados bentônicos nas classes de

trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019).

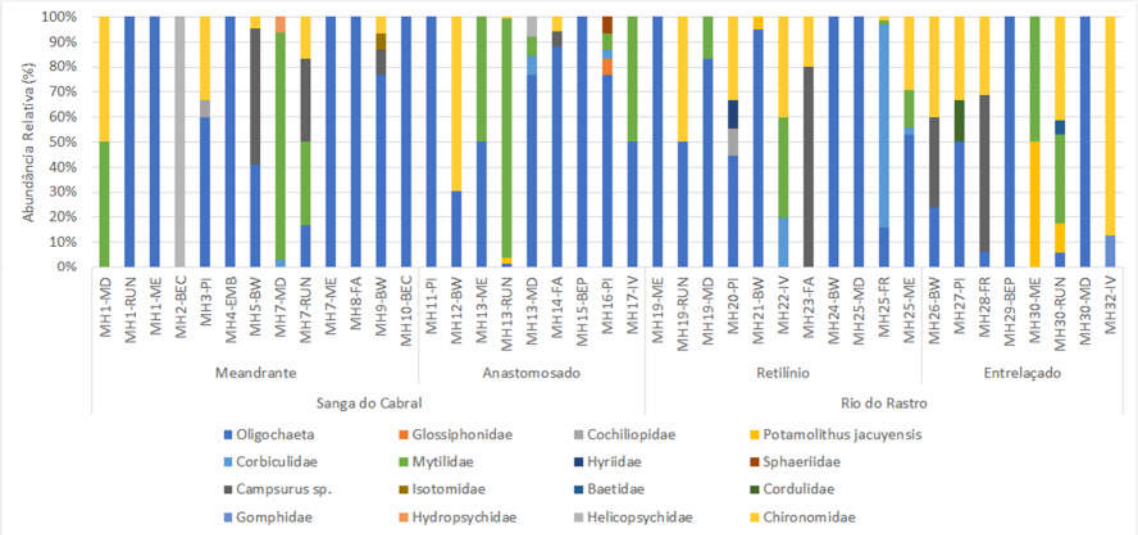


Figura 4.45– Abundância relativa (%) de macroinvertebrados bentônicos nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019).

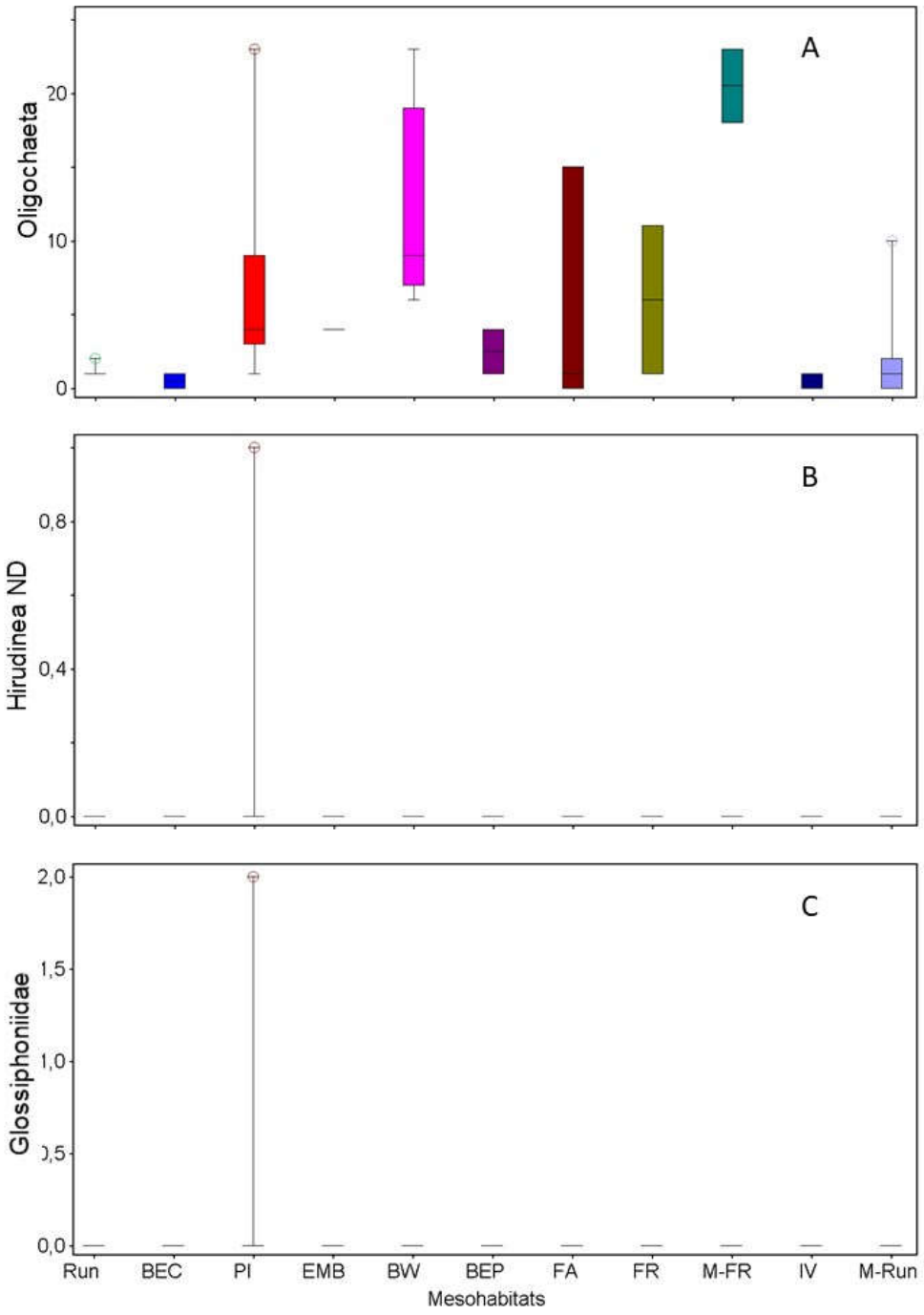


Figura 4.46– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Oligochaeta; B, Hirudinea família ND; e C, Glossiphoniidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), margens na foz do rio (M-FR), ilha vegetada (IV), margens *Run* (M-*Run*).

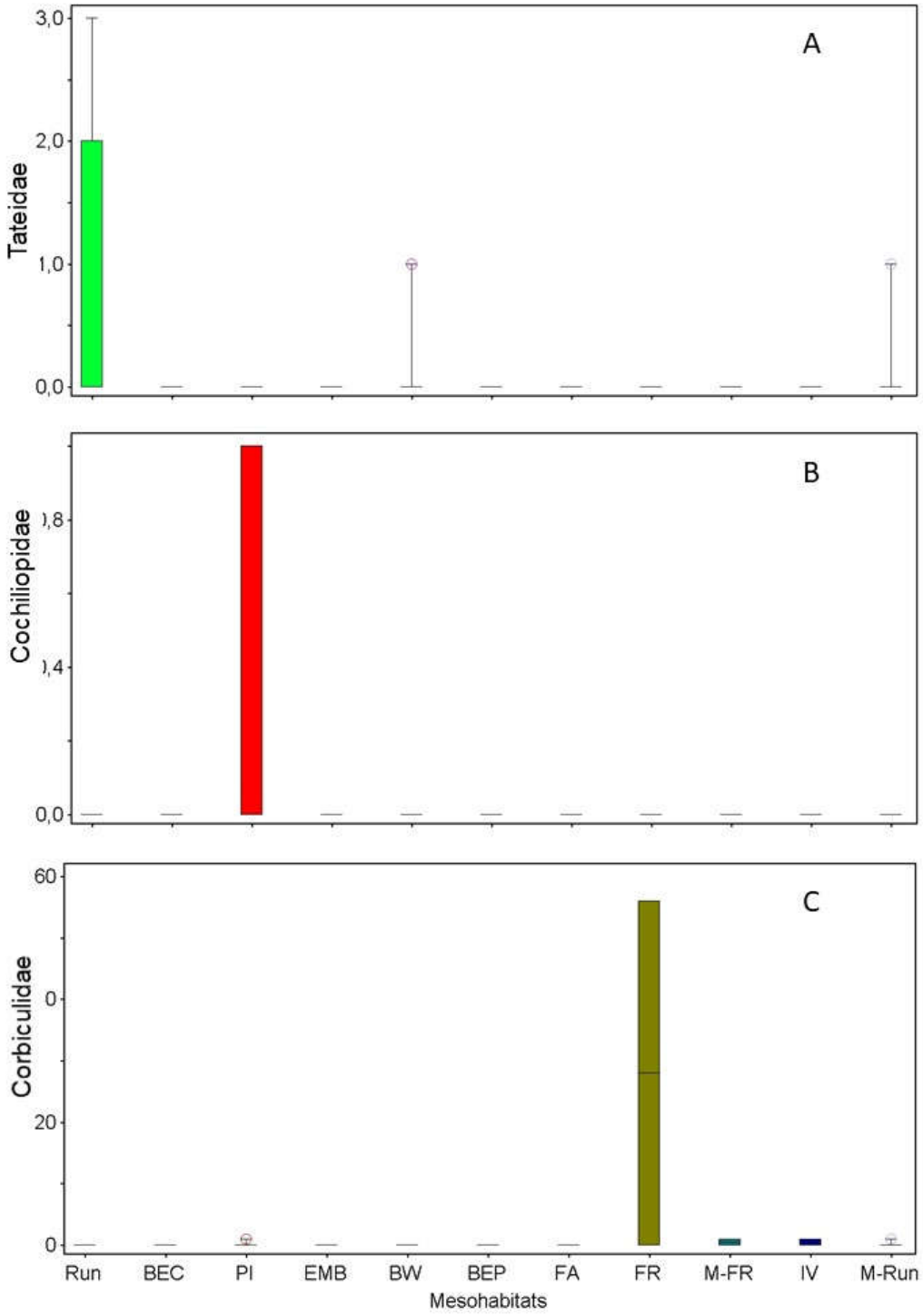


Figura 4.47– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Tateidae; B, Cochiliopidae; e C, Corbiculidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), margens na foz do rio (M-FR), ilha vegetada (IV), margens *Run* (M-*Run*).

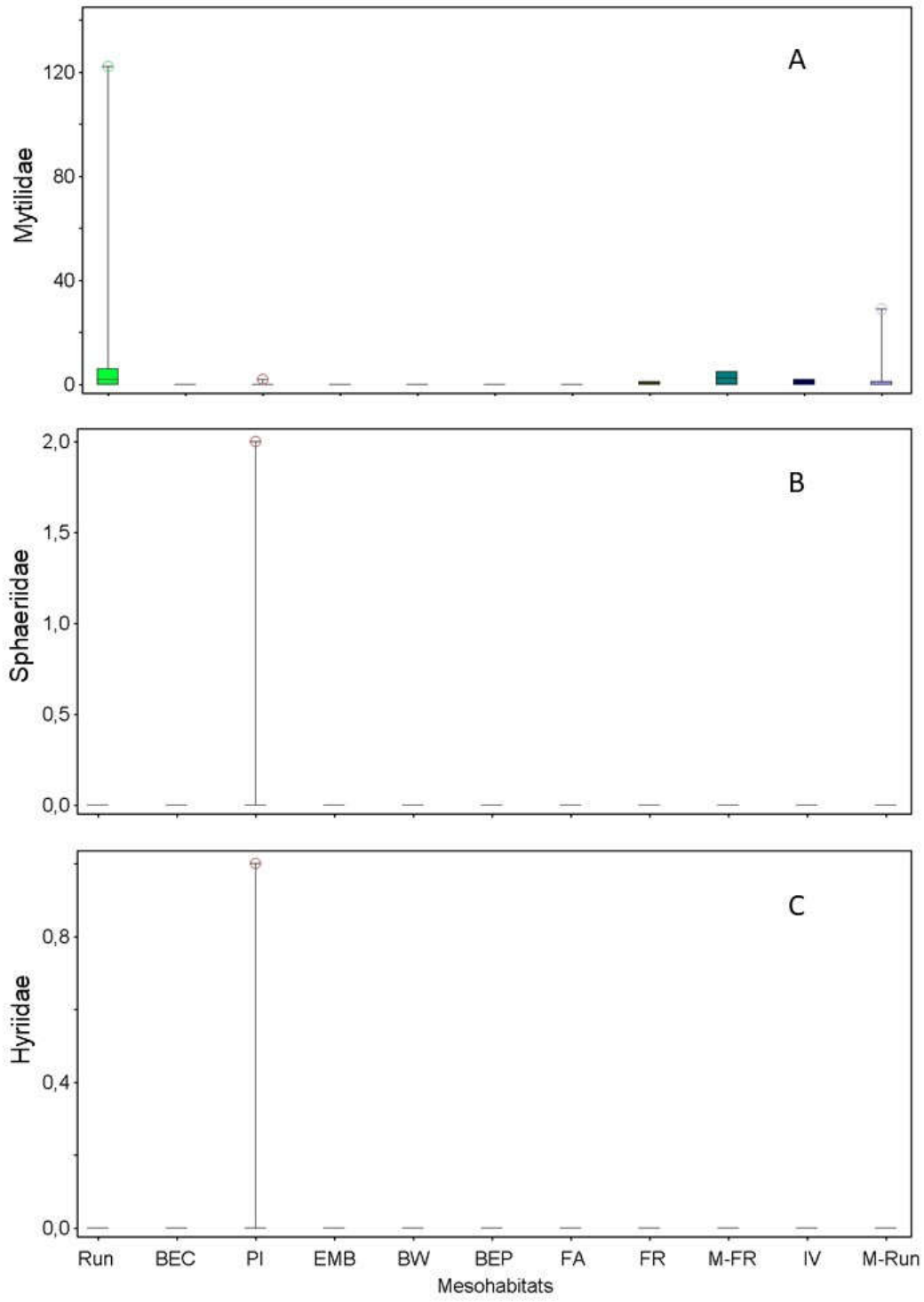


Figura 4.48– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Mytilidae; B, Sphaeriidae; e C, Hyriidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), margens na foz do rio (M-FR), ilha vegetada (IV), margens *Run* (M-*Run*).

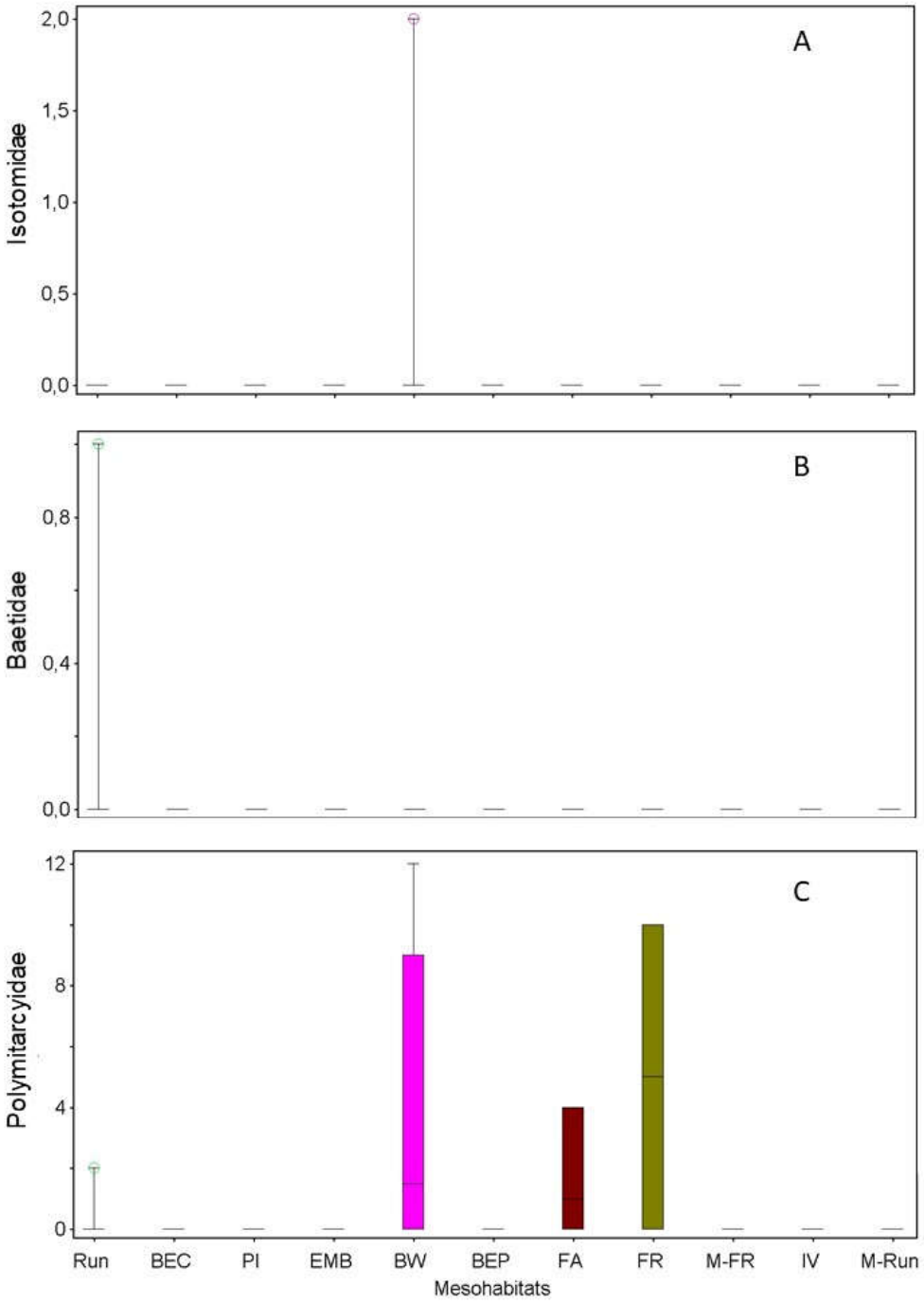


Figura 4.49– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Isotomidae; B, Baetidae; e C, Polymitarcidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), margens na foz do rio (M-FR), ilha vegetada (IV), margens *Run* (M-*Run*).

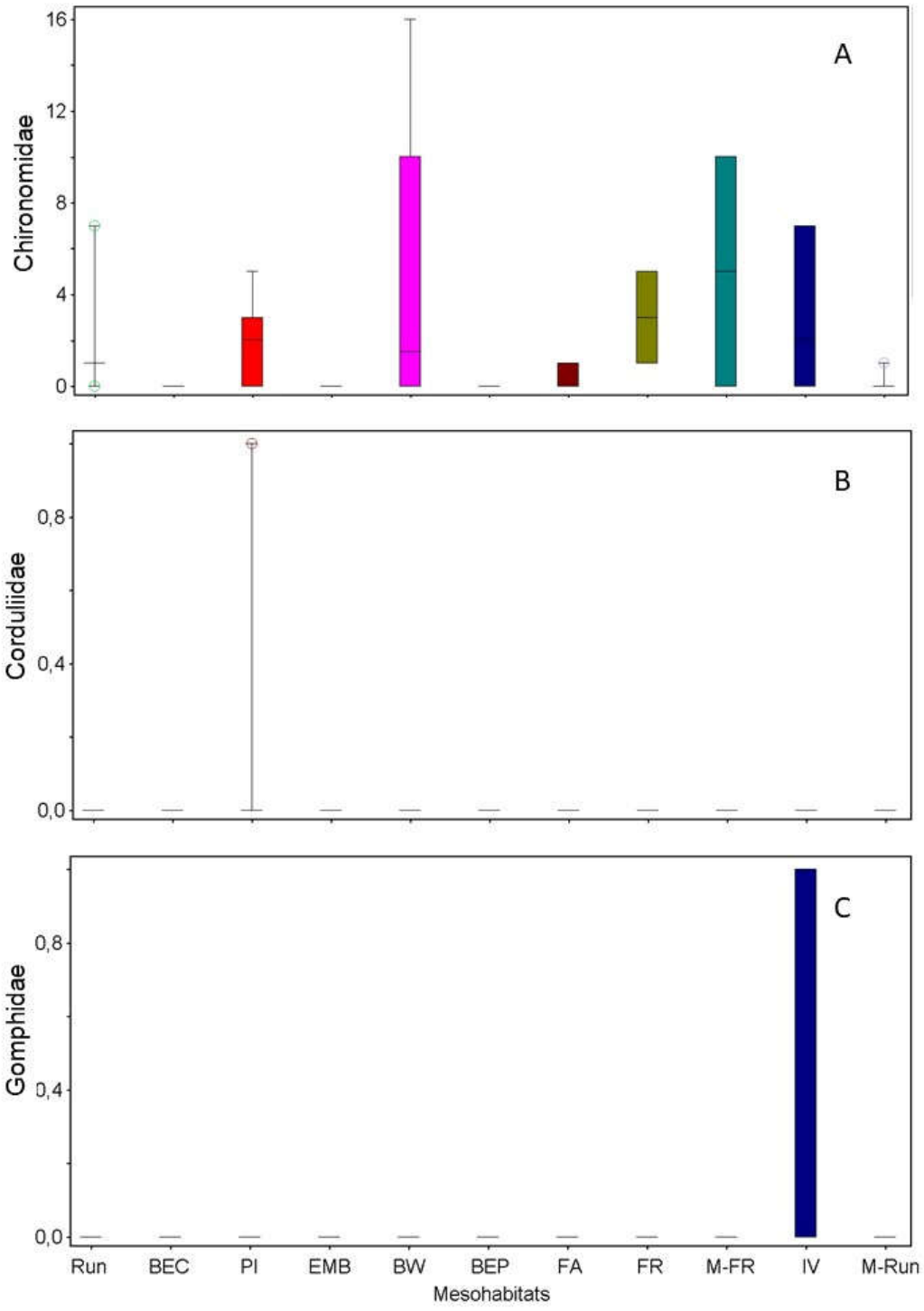


Figura 4.50– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A,Chironomidae; B, Cordulidae; e C, Gomphidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), margens na foz do rio (M-FR), ilha vegetada (IV), margens *Run* (M-*Run*).

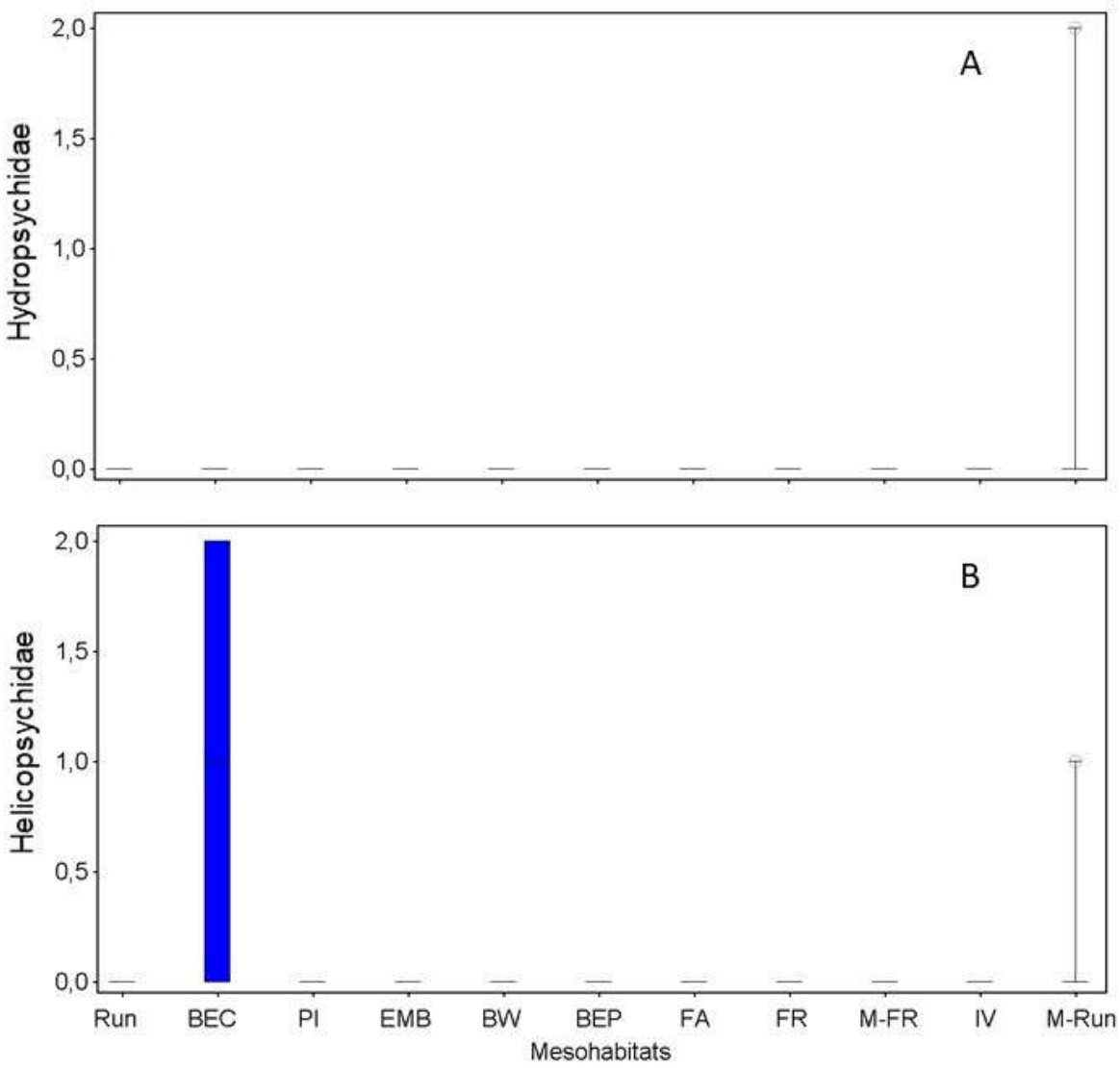


Figura 4.51– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Hydropsychidae; B, Helicopsychidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), margens na foz do rio (M-FR), ilha vegetada (IV), margens *Run* (M-*Run*).

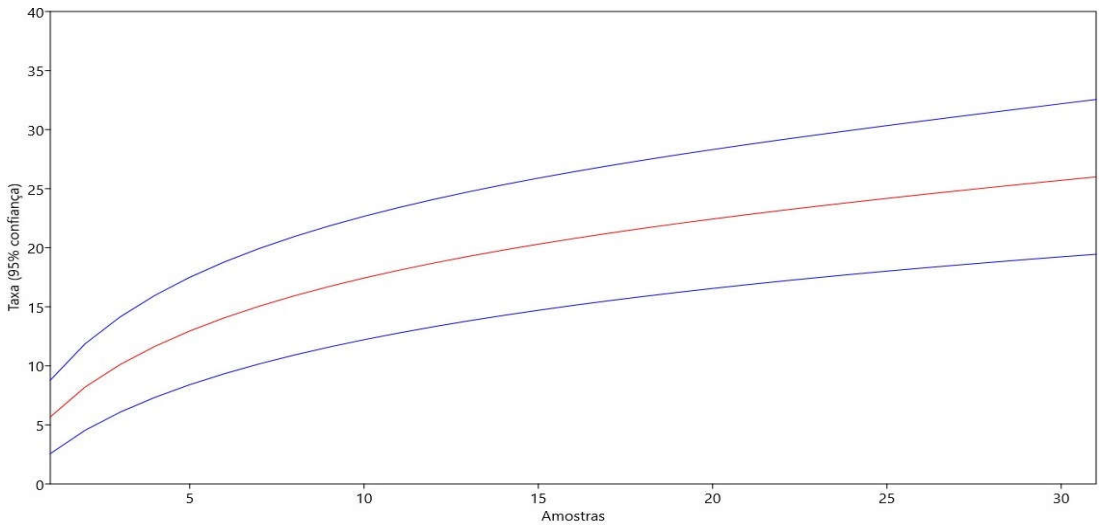


Figura 4.52– Curva de rarefação. Campanha 2 (dezembro de 2019).

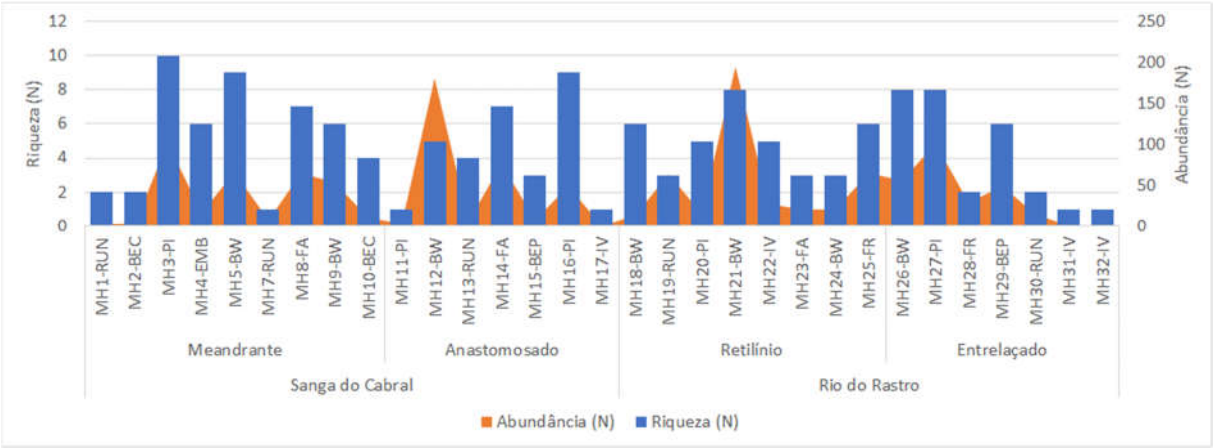


Figura 4.53– Abundância total absoluta e riqueza de macroinvertebrados bentônicos nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 2 (dezembro de 2019).

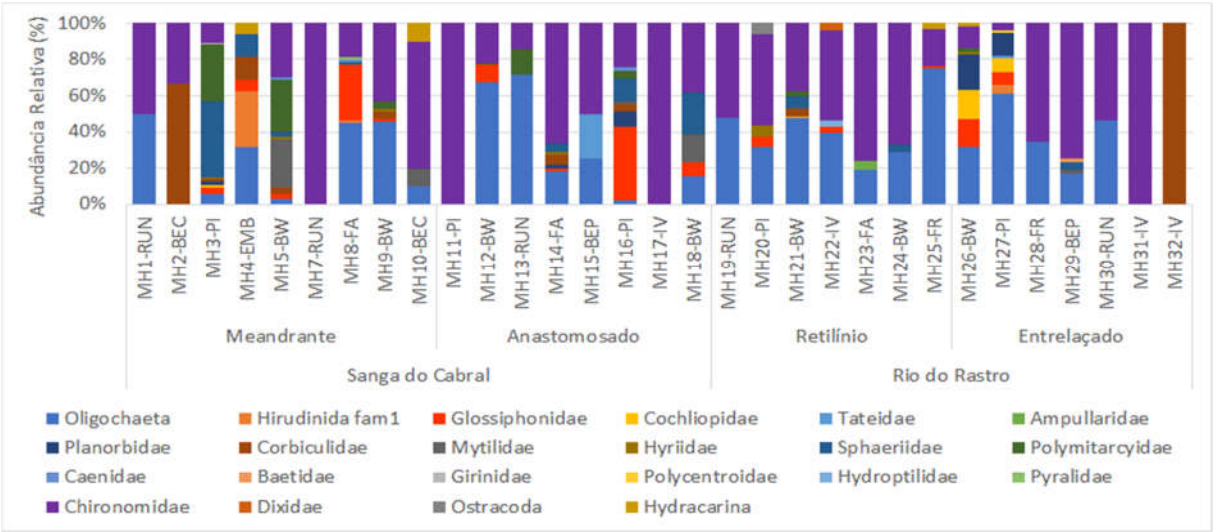


Figura 4.54– Abundância relativa (%) de macroinvertebrados bentônicos nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 2 (dezembro de 2019).

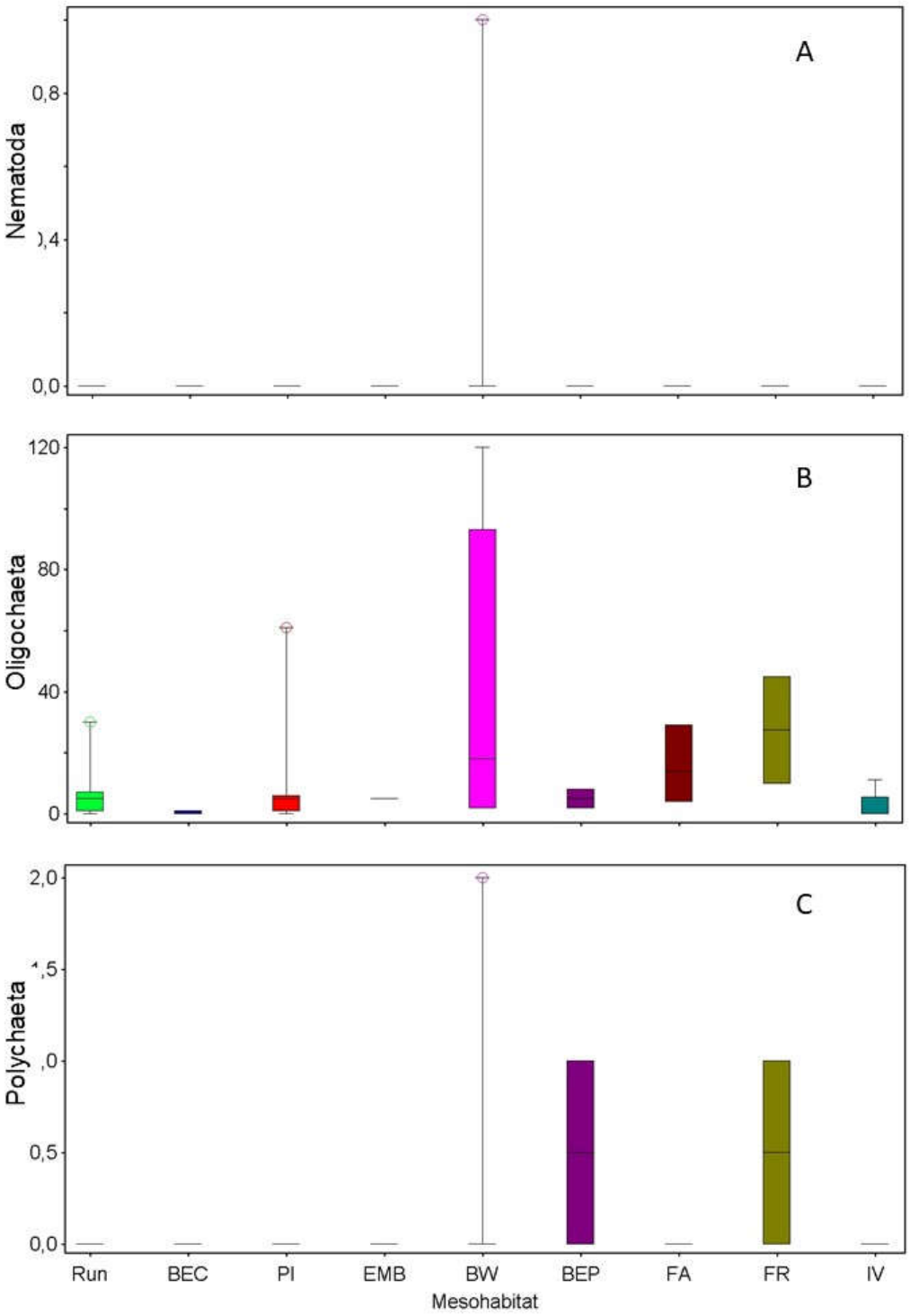


Figura 4.55– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 2 (dezembro de 2019). A, Nematoda; B, Oligochaeta, e C, Polychaeta. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

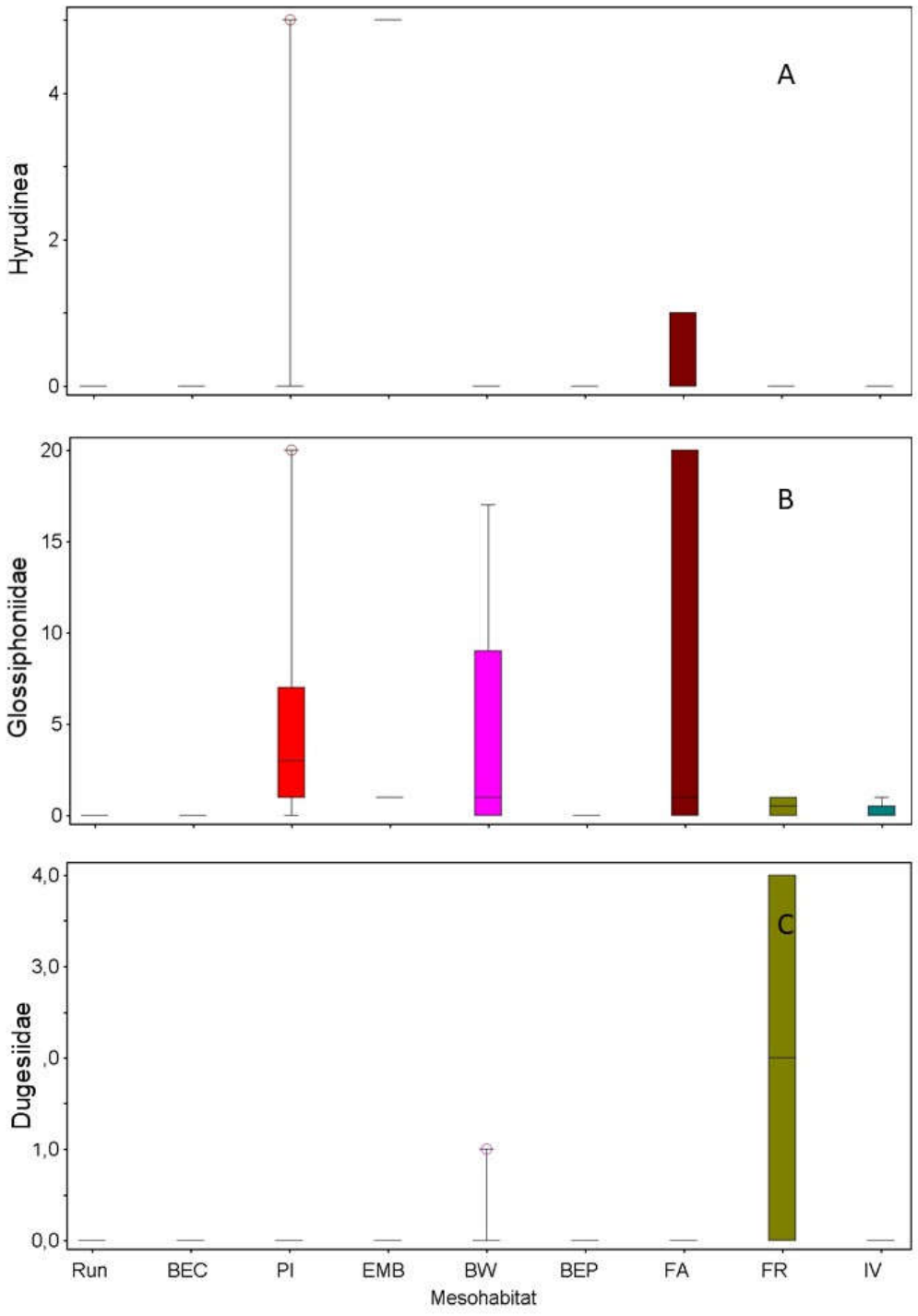


Figura 4.56– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Hirudinea família ND, B, Glossiphonidae; C, Dugesidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

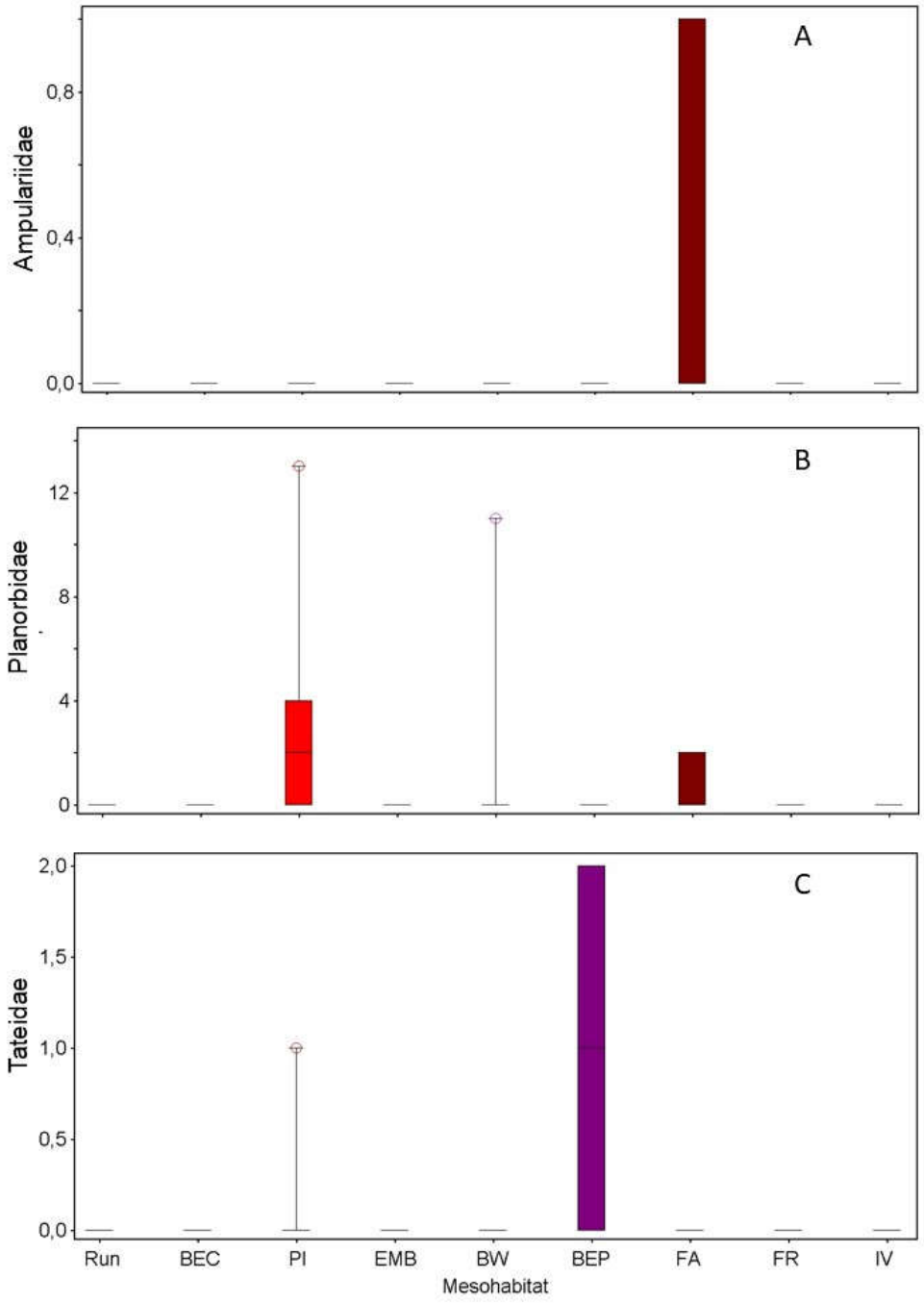


Figura 4.57– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Ampullariidae, B, Planorbidae; C, Tateidae. Mesohabitats: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

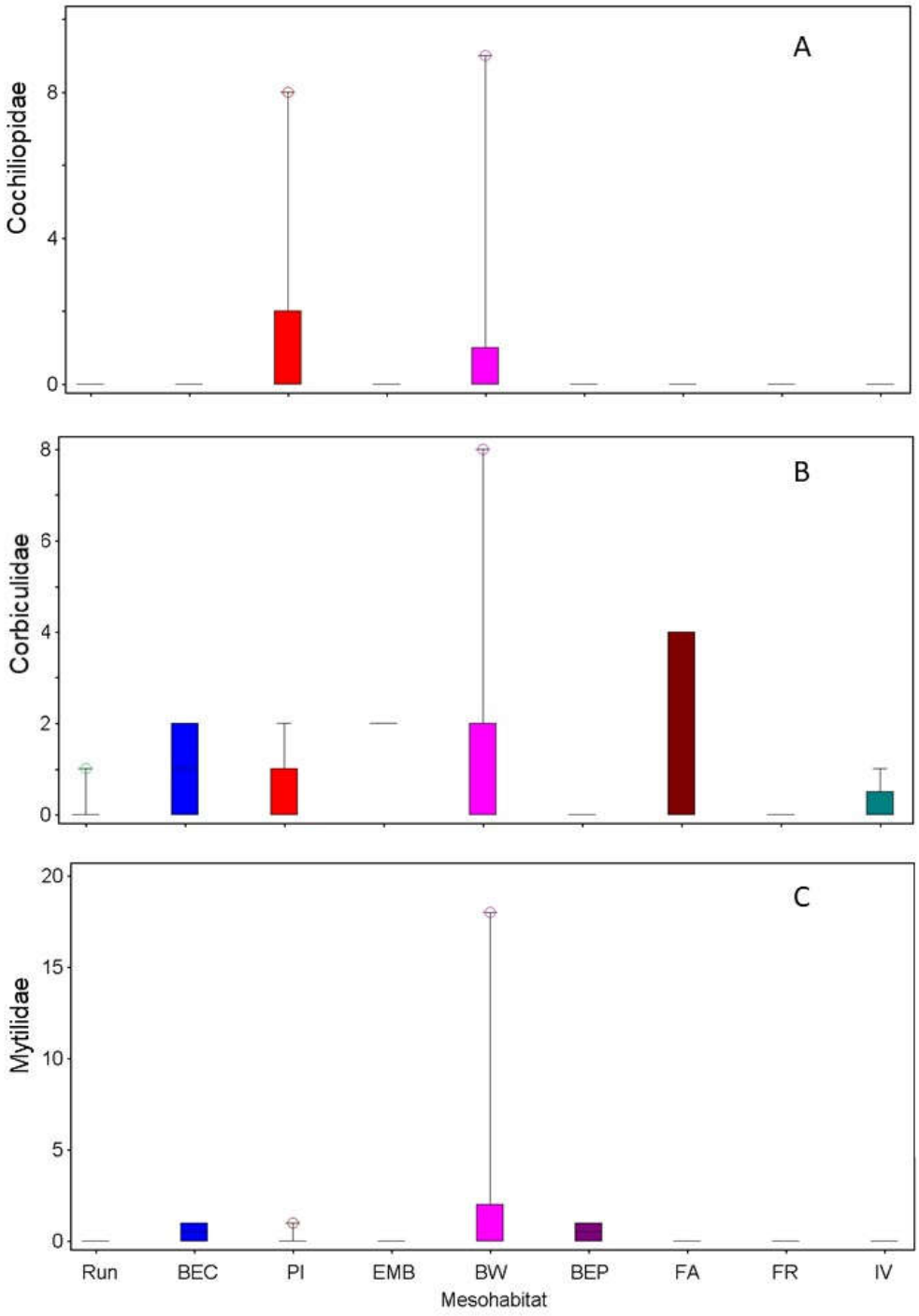


Figura 4.58– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Cochiliopidae, B, Corbiculidae; C, Mytilidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

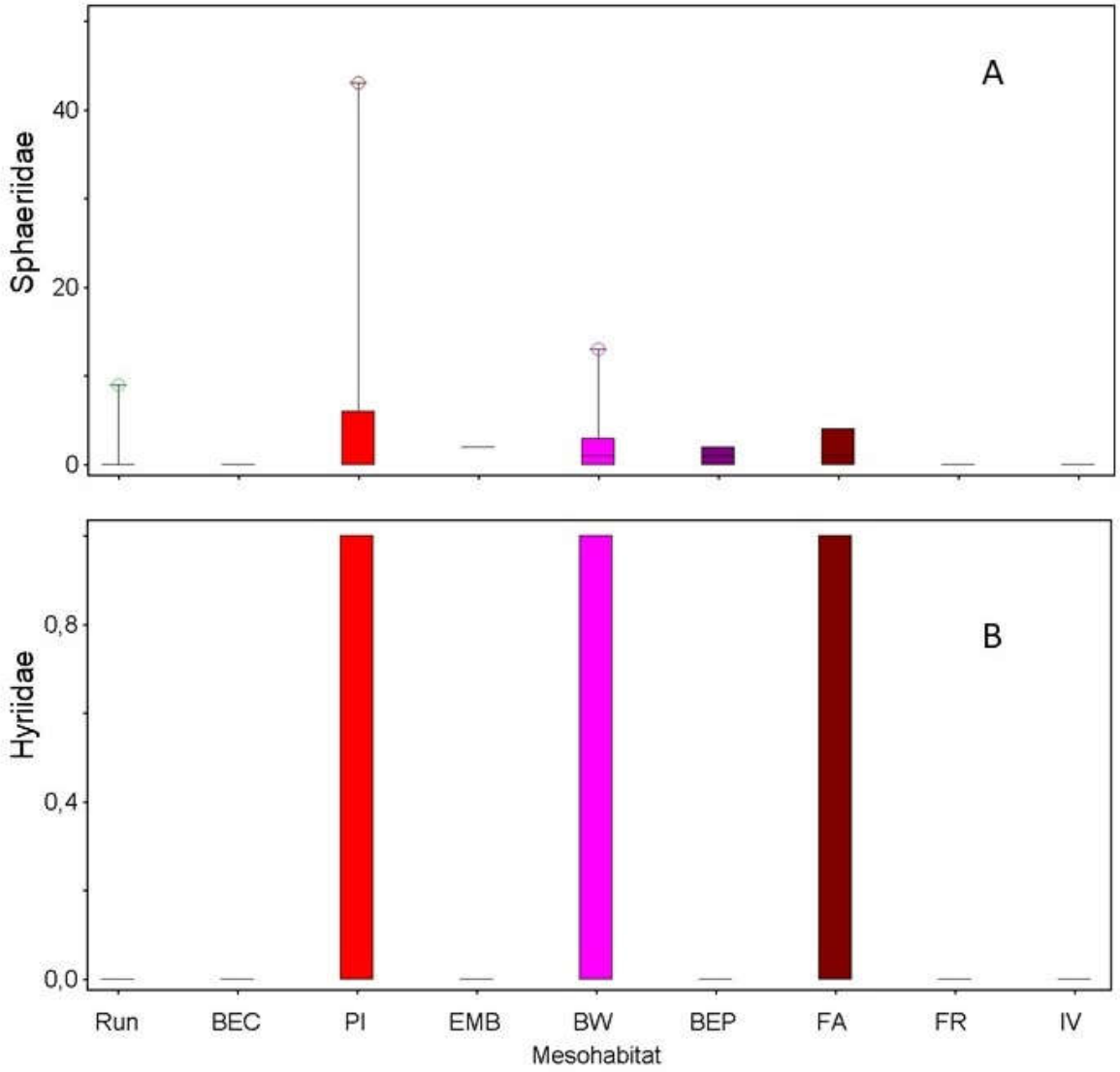


Figura 4.59– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Sphaeriidae, B, Hyriidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

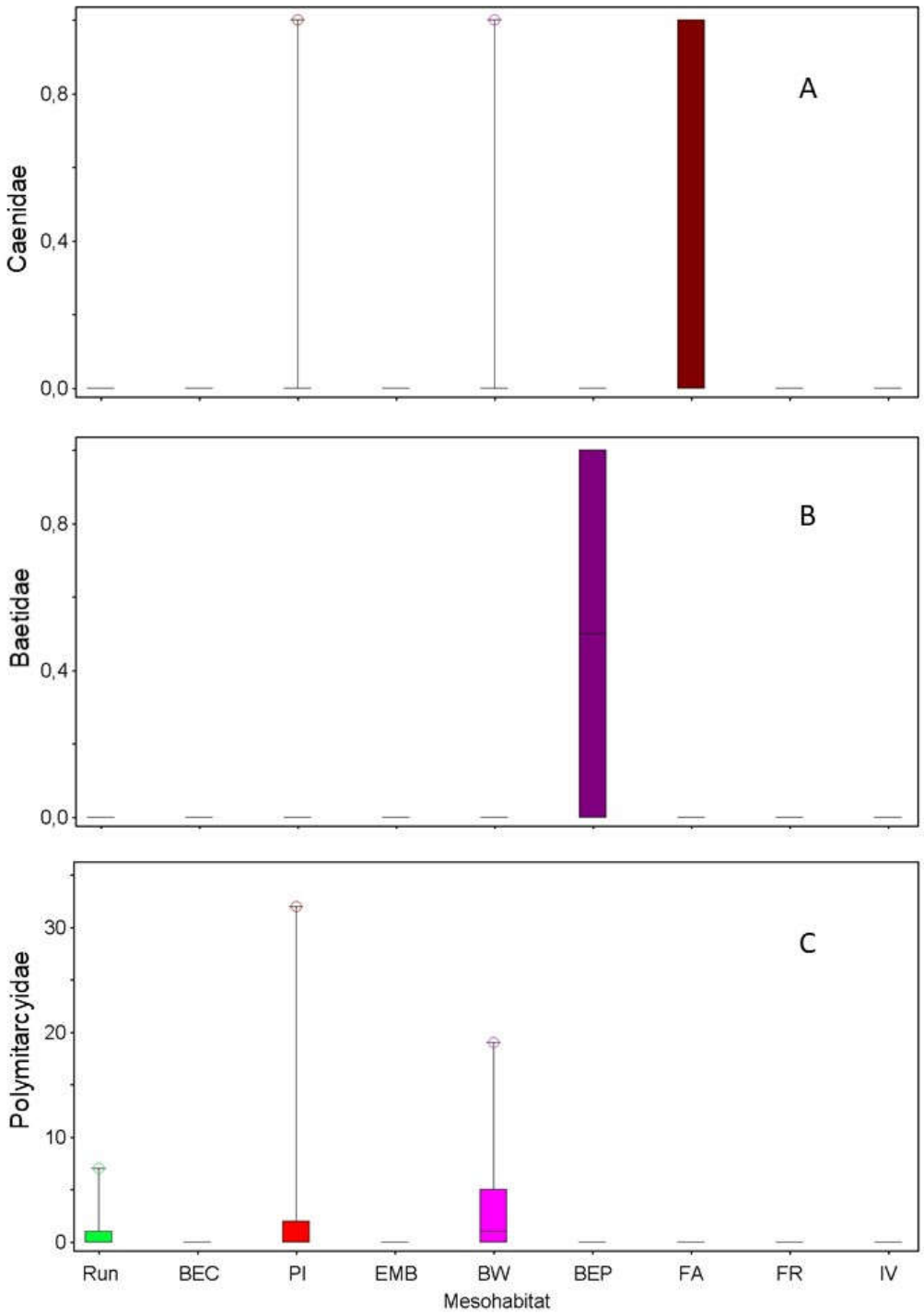


Figura 4.60– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Caenidae, B, Baetidae, C, Polymitarcidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

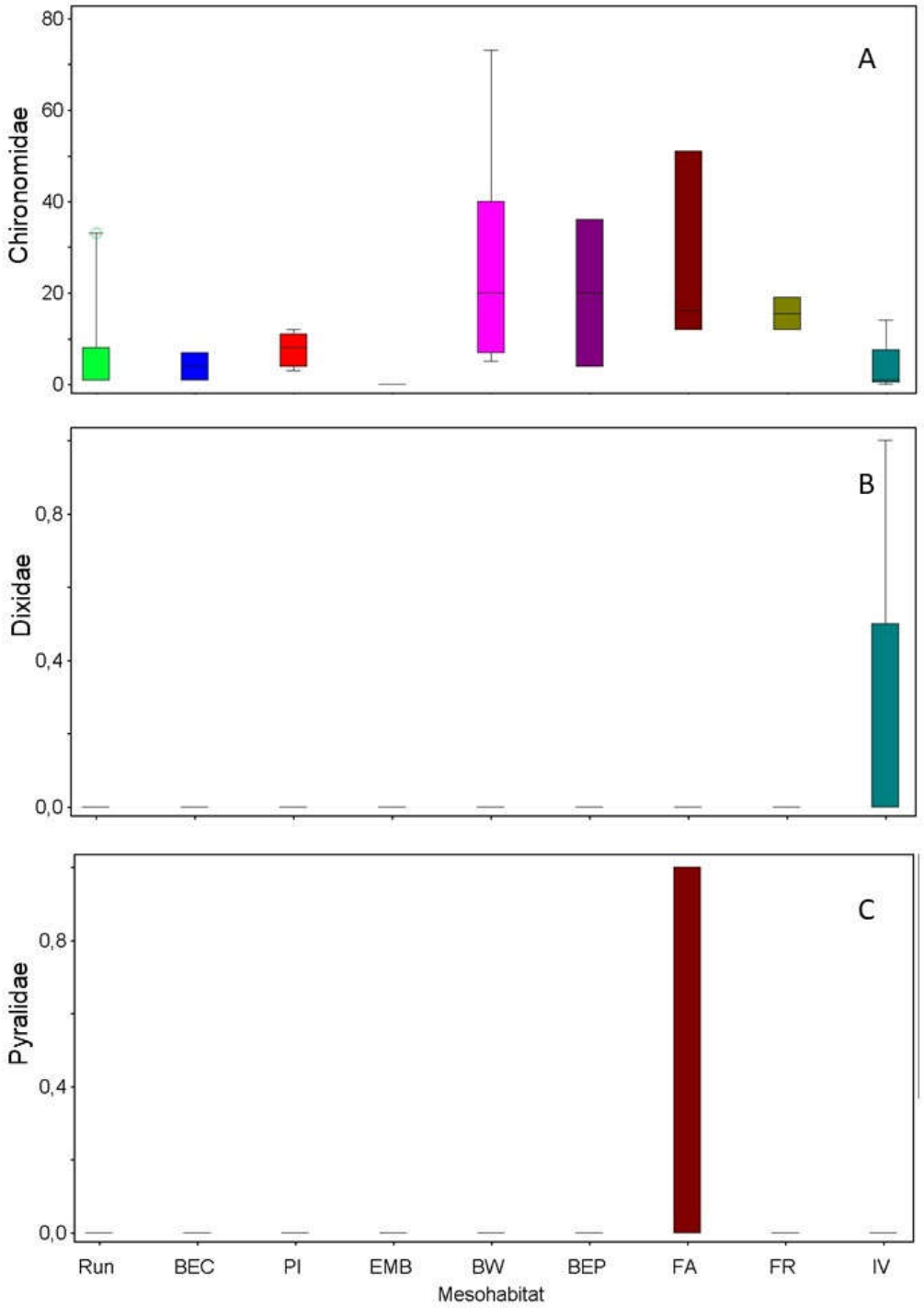


Figura 4.61– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Chironomidae, B, Dixidae, C, Pyralidae. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

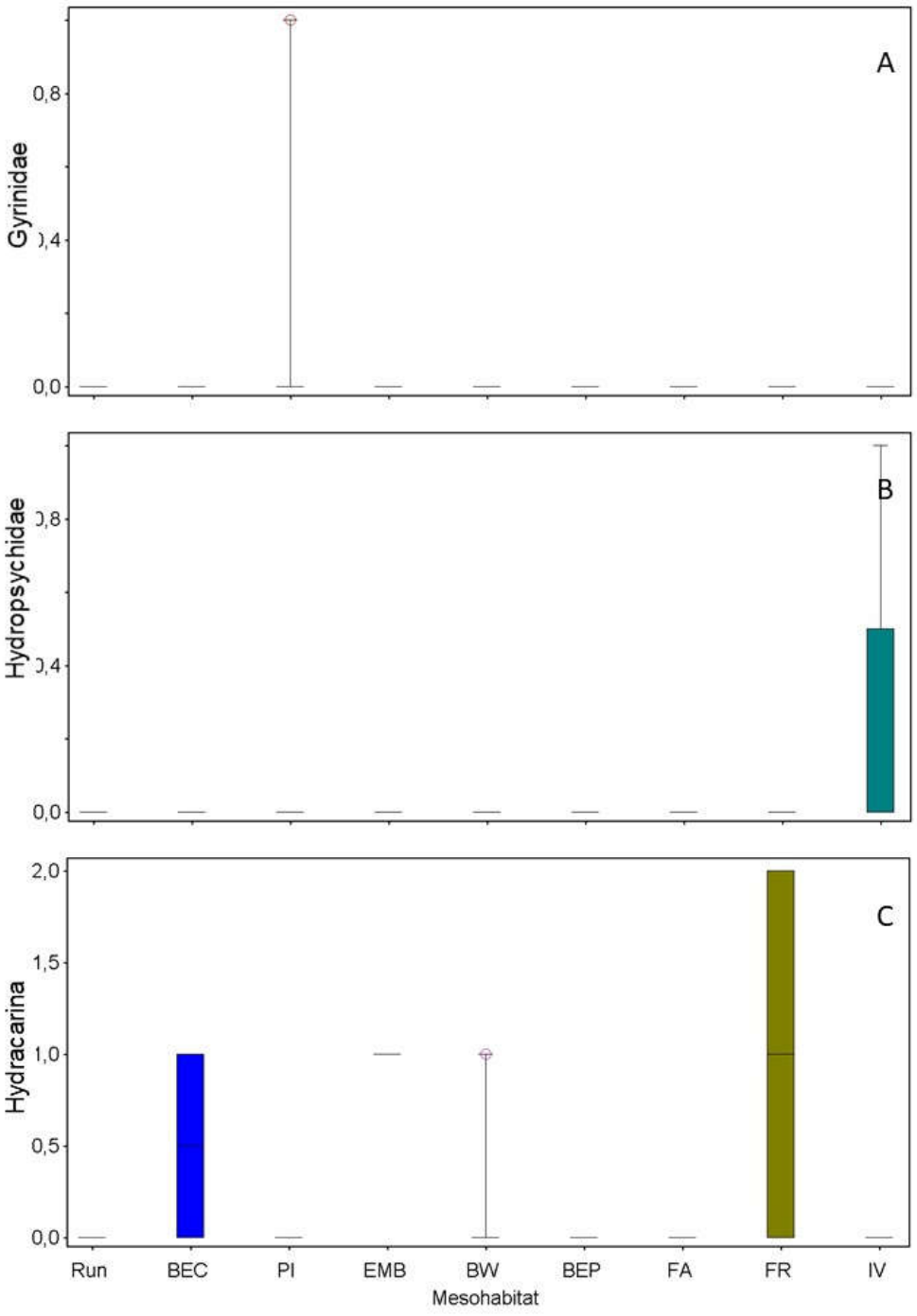


Figura 4.62– Box plot das abundâncias absolutas de taxa de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 (abril de 2019). A, Gyrinidae, B, Hydropsychidae, C, Hydracarina. Mesohabitas: *Run*, barra exposta no canal (BEC), piscina isolada (PI), embaiamento (BEM), *Backwater* (BW), barra exposta em pontal (BEP), foz de arroio (FA), foz de rio (FR), ilha vegetada (IV).

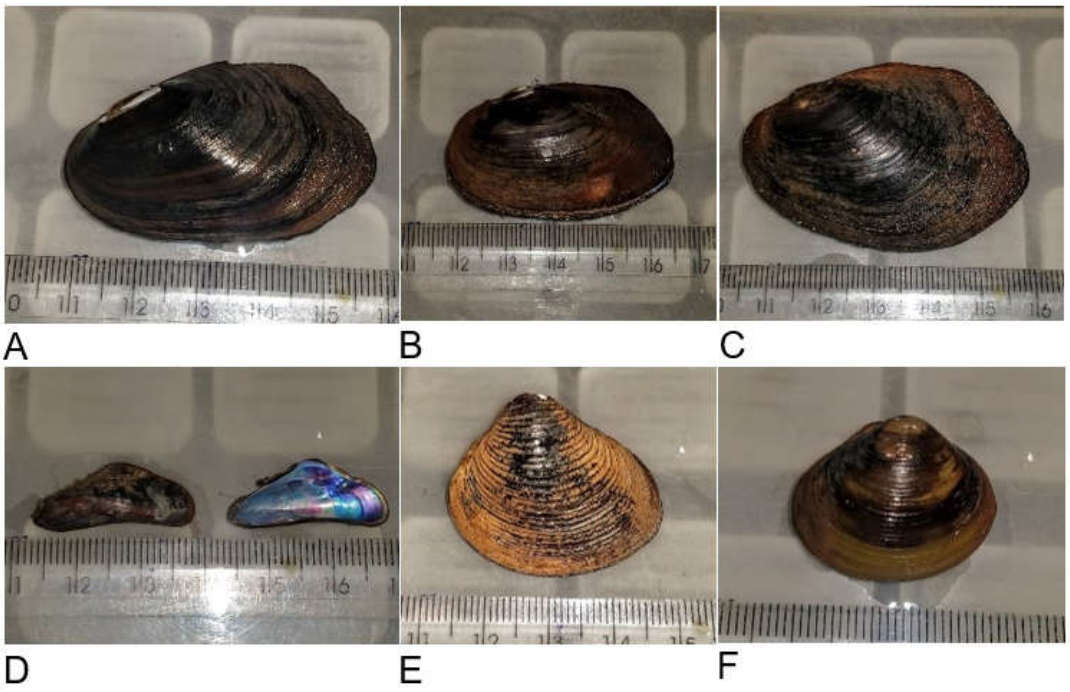


Figura 4.63– Taxa de macroinvertebrados registrados no médio e baixo rio Jacuí, RS.

4.2.1.4.6.2 Índices bióticos *versus* qualidade de Habitat

A drenagem do Jacuí, nos trechos avaliados, recebe principalmente fontes poluidoras difusas em decorrência da agropecuária, com pouca influência de contaminação pontual cloacal urbana, salvo alguns locais. A maioria dos mesohabitats amostrados concentram-se em zonas rurais, cuja matriz de ocupação do solo se restringe às pastagens, lavouras e solo exposto, nas adjacências de todos os mesohabitats amostrados As áreas urbanas estão presentes em apenas três estações de coleta MH25, MH26 e MH28. No MH15 há um vilarejo junto da APP, com casas utilizadas por pescadores e residentes. As demais ocupações são constituídas de casas esparsas individualizadas ou em até cinco unidades (Figura 4.64).

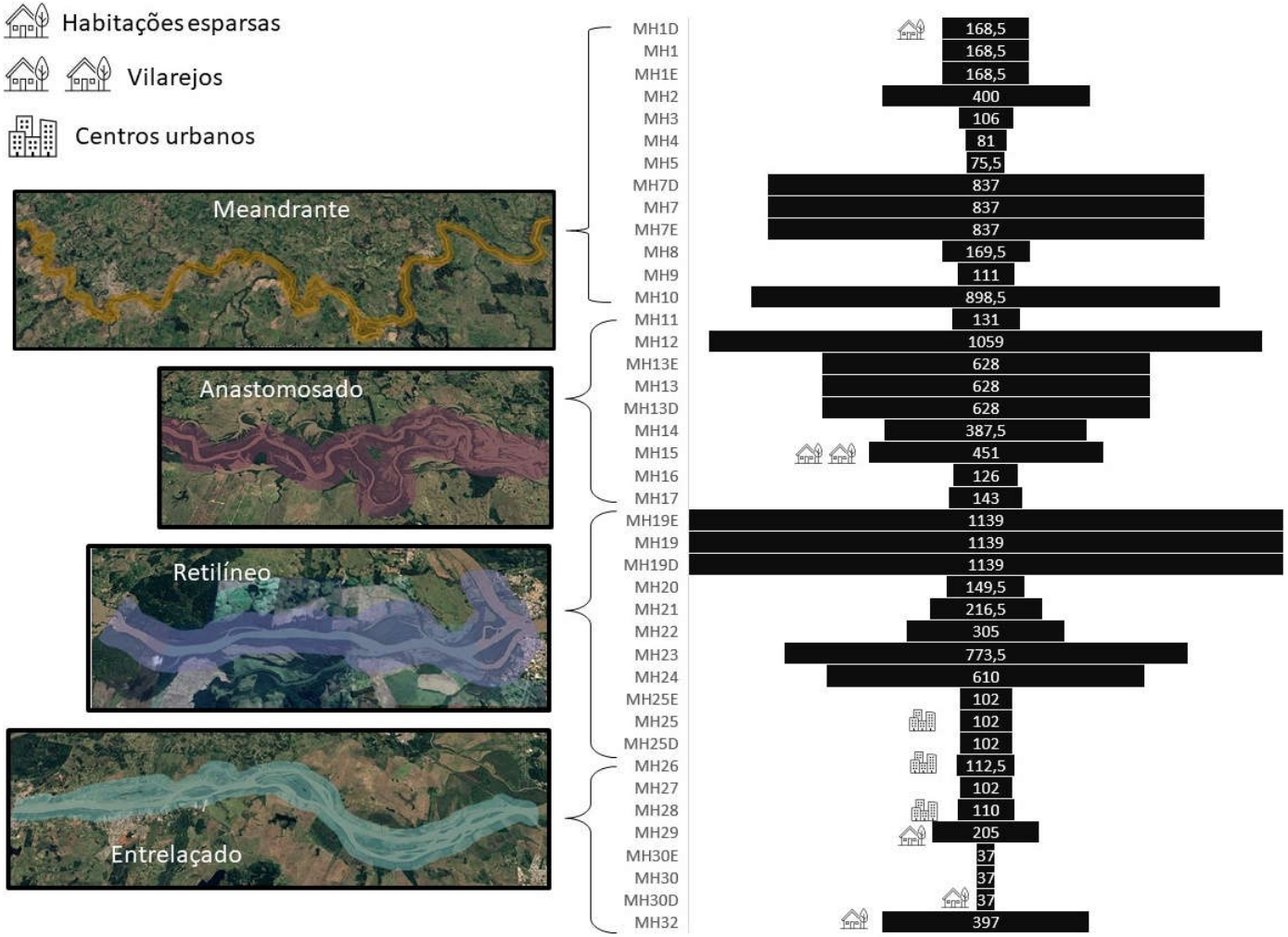


Figura 4.64– Variação espacial da faixa da vegetação (m) de entorno das estações de coleta nos mesohabitas amostrados (média das duas margens), nos trechos do rio Jacuí. Habitações esparsas consistem em casas isoladas, vilarejos consiste em agrupamentos com mais de dez casas e centros urbanos às sedes municipais, com infraestrutura urbana.

Tabela 4.29 – Qualidade de Habitat e valores de pH, nos mesohabitats amostrados, curso médio e inferior do rio Jacuí. Faixa de vegetação (V), ocupações humanas (OH), Sedimento (S), Detritos no sedimento (DS), largura do canal ou leito menor (LM) (Campanha 1, abril de 2019).

TR	Mesohabitat		V	OH	I	MAC	S	DS	pH	LM
Meandrante	Margens *Run*	MH1D	168.5	1	0	0	1	1	6.64	1
	Run	MH1	168.5	1	0	0	1	1	6.75	1
	Margens *Run*	MH1E	168.5	1	0	0	1	1	6.80	1
	Barra exposta no canal	MH2	400	0	0	0	1	1	9.12	1
	Piscina isolada	MH3	106	0	3	3	3	3	6.88	1
	Embaiamento	MH4	81	0	2	1	3	2	6.67	1
	Backwater	MH5	75.5	0	1	0	3	2	6.45	1
	Margens *Run*	MH7D	837	0	0	0	0	1	6.87	1
	Run	MH7	837	0	0	1	1	1	7.03	1
	Barra exposta em pontal	MH7E	837	0	0	0	1	1	7.02	1
	Foz de arroio	MH8	169.5	0	1	1	2	1	7.03	1
	Backwater	MH9	111	0	2	1	3	1	7.57	1
	Barra exposta no canal	MH10	898.5	0	0	0	3	3	7.10	1
	Piscina isolada	MH11	131	0	3	3	3	2	6.72	2
	Backwater	MH12	1059	0	1	2	3	1	7.22	2
Anastomosado	Margens *Run*	MH13E	628	0	0	1	3	1	6.90	2
	Run	MH13	628	0	0	0	1	1	6.96	2
	Margens *Run*	MH13D	628	0	0	1	1	1	6.95	2
	Foz de arroio	MH14	387.5	0	1	1	3	1	6.52	2
	Barra exposta em pontal	MH15	451	2	0	0	2	2	6.99	2
	Piscina isolada	MH16	126	0	3	1	3	3	6.89	2
	Ilha vegetada	MH17	143	0	0	1	2	1	7.20	2
	Margens *Run*	MH19E	1139	0	0	1	3	2	6.95	3
	Run	MH19	1139	0	0	0	2	1	7.17	3
	Margens *Run*	MH19D	1139	0	0	1	3	2	7.10	3
	Piscina isolada	MH20	149.5	0	3	2	3	3	7.07	3
Retilíneo	*Backwater*	MH21	216.5	0	1	0	3	2	7.08	3
	Ilha vegetada	MH22	305	0	1	0	2	1	7.13	3
	Foz de arroio	MH23	773.5	1	1	2	3	1	7.13	3
	Backwater	MH24	610	0	1	1	3	1	7.17	3
	Margens Foz de rio	MH25E	102	3	0	1	3	1	8.63	4
	Foz de rio	MH25	102	0	0	0	2	1	8.00	4
	Margens Foz de rio	MH25D	102	0	0	1	3	1	8.13	4
	Backwater	MH26	112.5	3	1	1	3	3	6.75	4
	Piscina isolada	MH27	102	1	3	0	3	3	7.10	4
Entrelaçado	Foz de rio	MH28	110	2	1	2	3	1	6.89	4
	Barra exposta em pontal	MH29	205	1	0	2	3	2	6.65	4
	Margens *Run*	MH30E	37	1	0	0	3	1	6.80	4
	Run	MH30	37	1	0	0	3	1	6.90	4
	Margens *Run*	MH30D	37	1	0	0	3	1	6.85	4
	Ilha vegetada	MH32	397	1	0	1	3	3	7.30	4

Tabela 4.30 – Qualidade de Habitat e valores de pH, nos mesohabitats amostrados, nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Faixa de vegetação (V), ocupações humanas (OH), Sedimento (S), Detritos no sedimento (DS), largura do canal ou leito menor (LM) (Campanha 2, dezembro de 2019).

TR	Mesohabitat		V	OH	I	MAC	S	DS	pH	LM
Meandrante	*Run*	MH1	168.5	1	0	0	1	1	7	1
	Barra exposta no canal	MH2	400	0	0	0	1	1	7	1
	Piscina isolada	MH3	106	0	3	2	3	3	7	1
	Embaiamento	MH4	81	0	2	1	3	2	7	1
	Backwater	MH5	75.5	0	1	0	3	2	7	1
	Run	MH7	837	0	0	0	1	1	7	1
	Foz de arroio	MH8	169.5	0	1	1	2	1	7	1
	Backwater	MH9	111	0	2	1	3	1	7	1
Anastomosado	Barra exposta no canal	MH10	898.5	0	0	0	3	3	7	1
	Piscina isolada	MH11	131	0	3	2	3	2	7	2
	Backwater	MH12	1059	0	1	2	3	1	7	2
	Run	MH13	628	0	0	0	1	1	7.3	2
	Foz de arroio	MH14	387.5	0	1	1	3	1	7.3	2
	Barra exposta em pontal	MH15	451	2	0	0	2	2	7.3	2
	Piscina isolada	MH16	126	0	3	1	3	3	7.5	2
	Ilha vegetada	MH17	143	0	0	1	2	1	7.5	2
	Backwater	MH18	910	0	1	0	2	1	7.4	2
Retilíneo	*Run*	MH19	1139	0	0	0	2	1	7	3
	Piscina isolada	MH20	149.5	0	3	2	3	3	7.2	3
	Backwater	MH21	216.5	0	1	0	3	2	7.3	3
	Ilha vegetada	MH22	305	0	1	0	2	1	7.2	3
	Foz de arroio	MH23	773.5	1	1	2	3	1	7.4	3
	Backwater	MH24	610	0	1	1	3	1	6.9	3
Entrelaçado	Foz de rio	MH25	102	3	0	0	2	1	7	4
	Backwater	MH26	112.5	3	1	1	3	3	7.2	4
	Piscina isolada	MH27	102	1	3	0	3	3	7.4	4
	Foz de rio	MH28	110	2	1	2	3	1	7.3	4
	Barra exposta em pontal	MH29	205	1	0	2	3	2	7.2	4
	Run	MH30	37	1	0	0	3	1	7.5	4
	Ilha vegetada	MH32	397	1	0	1	3	3	7	4

Tanto na campanha 1, quanto na campanha 2, os valores de H´ e H´ máximo dos mesohabitats *Run* e mesohabitats laterais não diferiram estatisticamente (10000 permutações, p<0,05) (Figura 4.66, Figura 4.67). DMAE (1981b) constatou baixa densidade e diversidade de organismos bentônicos nos trechos médio e inferior do rio Jacuí, com valores de H´ entre 0,5 e 1,4, afirmando ainda que o Rio Taquari, tributário da margem esquerda do Jacuí apresenta bentos mais diversificado. Por outro lado, quanto ao rio Caí, DMAE (1981a) afirma se tratar do rio com maior diversidade de organismos bentônicos dentre os demais formadores do Guaíba, com valores de H´ entre 1,34 a 1,88. Pereira & De Luca (2003) verificou valores de H´ entre 0,3 e 2,4 no Arroio Maratá, afluente da margem direita do Rio

Caí. Os valores de H´ foram mais elevados (0,22 e 2,95) no Rio Pelotas, um dos formadores do Rio Uruguai, com características de leito totalmente distintas, constituídas de fundo rochoso, (Bourscheid, 2010). Em afluentes do Rio Pelotas, Buckup *et al*. (2007) verificaram valores de índice de Shannon entre 1,05, no rio Marco (primavera), e 2,43, no rio Silveira (verão).

O pressuposto de Ricklefs (1994) que valores de H´<2 indicam baixa diversidade e valores >5, grande diversidade não também aplicável para estes sistemas. Margalef (1972) afirma que a maioria dos sistemas apresenta diversidade entre 15 e 3,5, raramente acima de 4. Portanto, valores elevados de diversidade só podem ser detectados em amostras com elevado número de espécies (Magurran, 2003). A maioria dos estudos de fauna bentônica utiliza a determinação taxonômica em nível de família, devido ao pouco conhecimento sobre a taxonomia destes grupos, o que dificilmente poderá resultar em valores elevados de diversidade.

Sinha & Das (1993), ao avaliar a qualidade da água de rios asiáticos, mencionam que valores de diversidade de macroinvertebrados aquáticos acima de 3 indicam água limpa; entre 1 e 3, indicam água moderadamente poluída; e, abaixo de 1, altamente poluída. No entanto, deve-se ter muita cautela quanto a utilização destas escalas utilizadas para o biomonitoramento de rios chineses (Das & Sinha, 1993; Sinha & Das, 1993) e portugueses (Afonso, 1992), com padrões de diversidade distintos nos rios da América do Sul.

Os limites discutidos acima não devem ser utilizados para inferir sobre equilíbrio ou baixa/alta diversidade, nos diagnósticos ambientais ou programas de monitoramento, no processo de licenciamento ambiental, pois podem contribuir para uma interpretação equivocada de que o ambiente avaliado está em desequilíbrio ou apresenta baixa diversidade em função de degradação ambiental. Obviamente a degradação ambiental modifica os padrões de diversidade, mas estes parâmetros não condizem com condições naturais de ecossistemas sul-americanos, os quais são distintos entre si, em decorrência de suas particularidades estruturais, assim como dependem da resolução taxonômica empregada na avaliação da estrutura da comunidade.

A utilização destes limites deve ser rejeitada em quaisquer estudos ambientais, pois a diversidade entre habitats, local e regional, varia no espaço e no tempo, refletindo questões estruturais próprias de cada sistema, não existindo um padrão ótimo a ser generalizado.



Figura 4.65– Estações de coleta monitoradas pelo DMAE (1981b), no período entre 1974 e 1981, com amostragens de macroinvertebrados bentônicos, nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS.

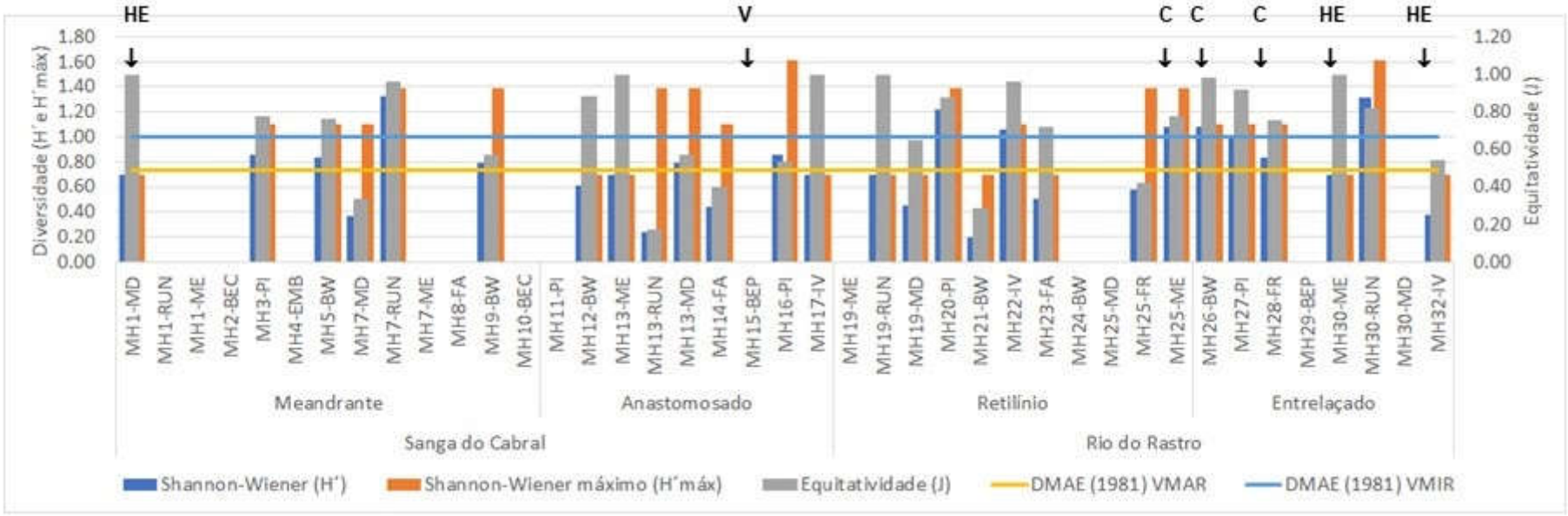


Figura 4.66– Diversidade e equitatividade de macroinvertebrados bentônicos em amostras coletados nos distintos mesohabitats. Campanha 1 (abril de 2019: cenário de estiagem). Setas indicam níveis de ocupação humana: Habitações esparsas (H), Vilarejos (V) e Centros urbanos (C).

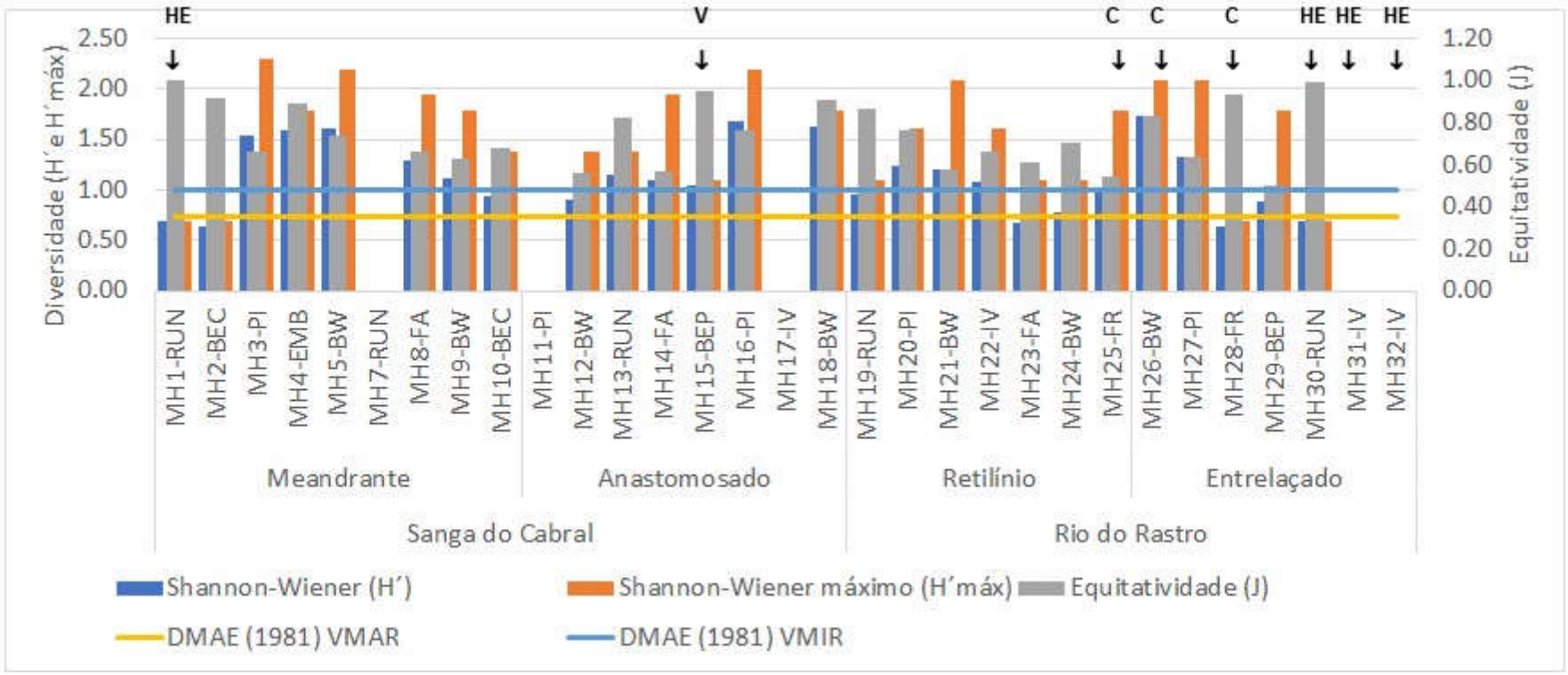


Figura 4.67– Diversidade e equitatividade de macroinvertebrados bentônicos em amostras coletados nos distintos mesohabitats. Campanha 2 (dezembro de 2019: vazante). Setas indicam níveis de ocupação humana: Habitações esparsas (H), Vilarejos (V) e Centros urbanos (C).

Na campanha 1, o índice biótico de famílias de *Hinselhoff* (Figura 4.68, Figura 4.69) enquadrou 17 mesohabitats em qualidade de água muito ruim, sete em qualidade ruim, cinco em qualidade moderadamente ruim, quatro em qualidade moderada, e dois em qualidade excelente. Já na campanha 2, enquadrou cinco mesohabitats em qualidade de água muito ruim, cinco em qualidade moderadamente ruim, sete em qualidade ruim, três em qualidade boa, um em qualidade muito boa, e um em qualidade excelente.

Os índices BMWP (Figura 4.70, Figura 4.71) apresentaram valores que enquadram os mesohabitats amostrados em qualidade de água crítica, na campanha 1, e crítica e muito crítica, na campanha 2. Já, os índices BMWP/ASTP (Figura 4.72, Figura 4.73) apresentaram valores que enquadram os mesohabitats amostrados em qualidade de água severa e moderada, na campanha 1, com uma única estação de coleta em qualidade de água limpa, enquanto na campanha 2, os mesohabitats foram enquadrados em qualidade de água severa e moderada.

A qualificação das águas superficiais quanto aos índices bióticos não é com congruente com os padrões de qualidade das águas do rio Jacuí, amplamente discutido no Capítulo3.3, considerando que o rio atende os padrões de enquadramento de classe 2 da CONAMA n. 357, em todos trechos avaliados, embora não tenham sido realizadas coletas de água nos mesohabitats avaliados. O enquadramento em classes de qualidade de água inferior também não coincidem com áreas urbanas, as quais foram verificadas em apenas três estações de coleta, MH25, MH26 e MH 28, no trecho entrelaçado, onde as margens carecem de vegetação Apenas um vilarejo foi observado na APP do MH15, no trecho meandrante, e casas isoladas nas APPs, do trecho entrelaçado. Faixas largas de vegetação propiciam a proteção das margens, nos trechos meandrante, anastomosado e retilíneo, sendo mais escassas no trecho entrelaçado.

O desempenho destes índices para avaliar a qualidade da água dos mesohabitats no rio Jacuí foi insatisfatório, uma vez que os três índices utilizados se baseiam em escalas de valores de tolerância de um ampla lista de famílias de macroinvertebrados, sendo que a maioria delas não ocorre no médio e baixo rio Jacuí, em sedimento de fundo, com predominância de areia. No entanto, podem ser adequados para avaliar a qualidade de trechos do Alto rio Jacuí, onde substratos rochosos e granulometria grosseira abrigam muitas das famílias contempladas nestes índices. O rio Jacuí, em seu trecho médio e superior ocorria expressiva fauna de moluscos bivalves, como apontam dados pretéritos, embora sejam escassos em termos populacionais atualmente. Dados pretéritos de DMAE (1981a), apontam para predominância de Oligochaeta e Chirinomidae, na calha principal do Jacuí, com baixa

diversidade de organismos, quando comparados aos demais tributários do Lago Guaíba.

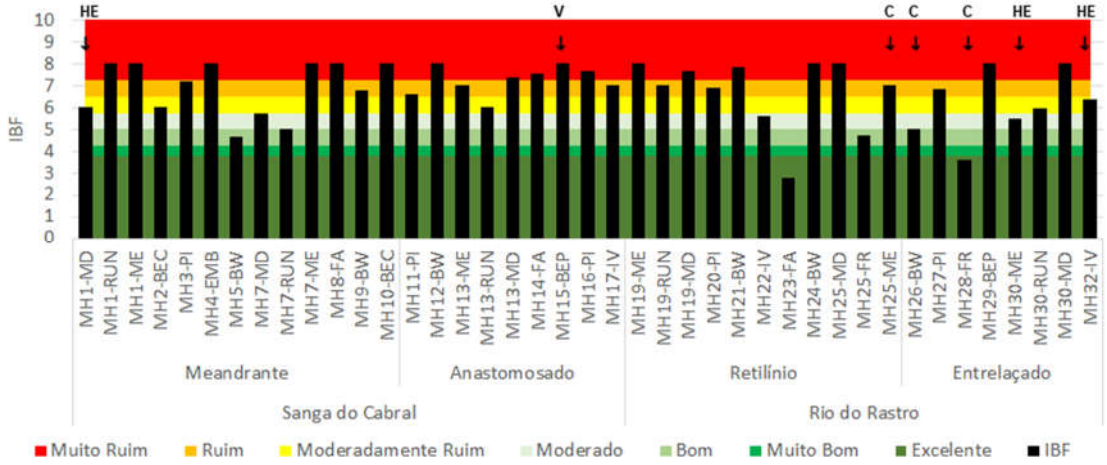


Figura 4.68– Variação espacial do índice biótico de famílias (IBF) de Hilsenhoff, nos trechos e mesohabitats amostrados no Médio e Baixo rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Campanha 1 (abril de 2019 abril de 2019: cenário de estiagem). Setas indicam níveis de ocupação humana: Habitações esparsas (H), Vilarejos (V) e Centros urbanos (C).

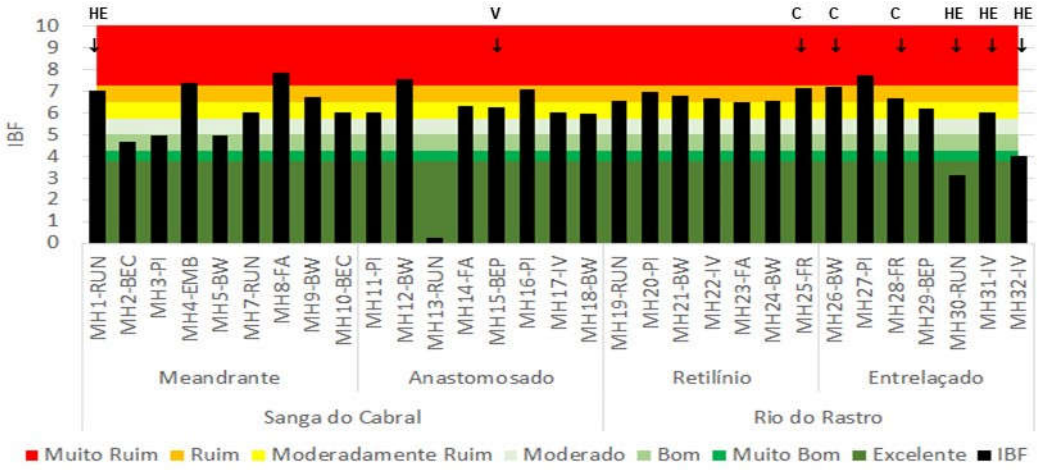


Figura 4.69– Variação espacial do índice biótico de famílias (IBF) de Hilsenhoff, nos trechos e mesohabitats amostrados no Médio e Baixo rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Campanha 2 (dezembro de 2019: cenário de vazante). Setas indicam níveis de ocupação humana: Habitações esparsas (H), Vilarejos (V) e Centros urbanos (C).

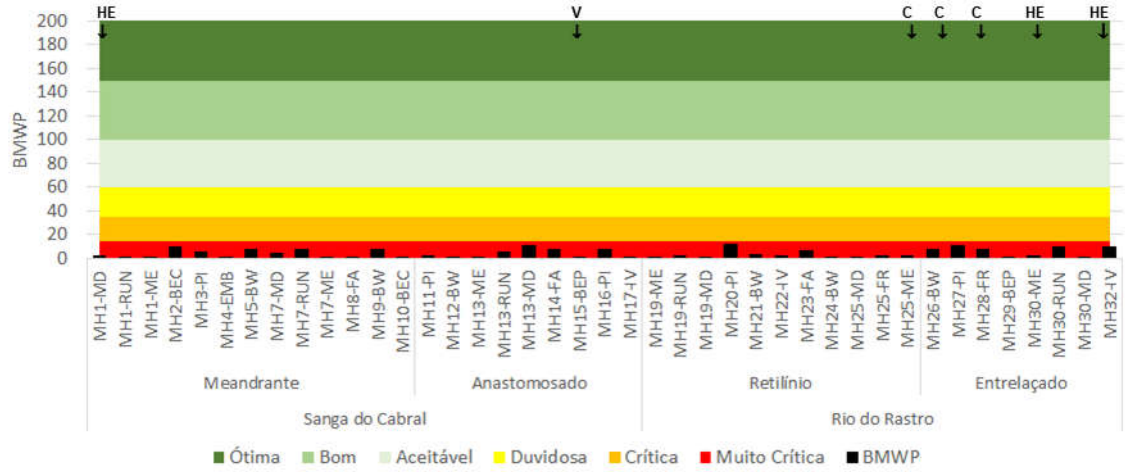


Figura 4.70–Variação espacial do índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party), nos trechos e mesohabitats amostrados no Médio e Baixo rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Campanha 1 (abril de 2019: cenário de estiagem). Setas indicam níveis de ocupação humana: Habitações esparsas (H), Vilarejos (V) e Centros urbanos (C).

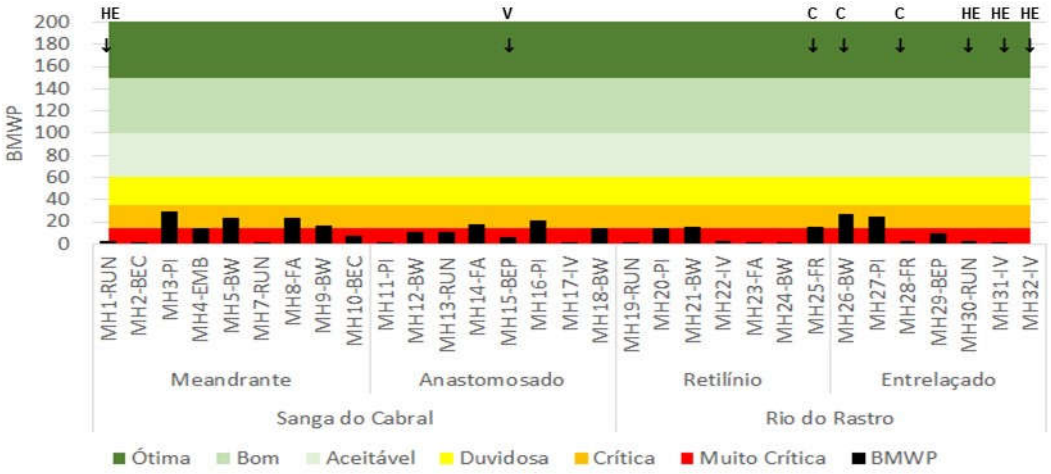


Figura 4.71– Variação espacial do índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party), nos trechos e mesohabitats amostrados no Médio e Baixo rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Campanha 2 (dezembro de 2019: cenário de vazante).

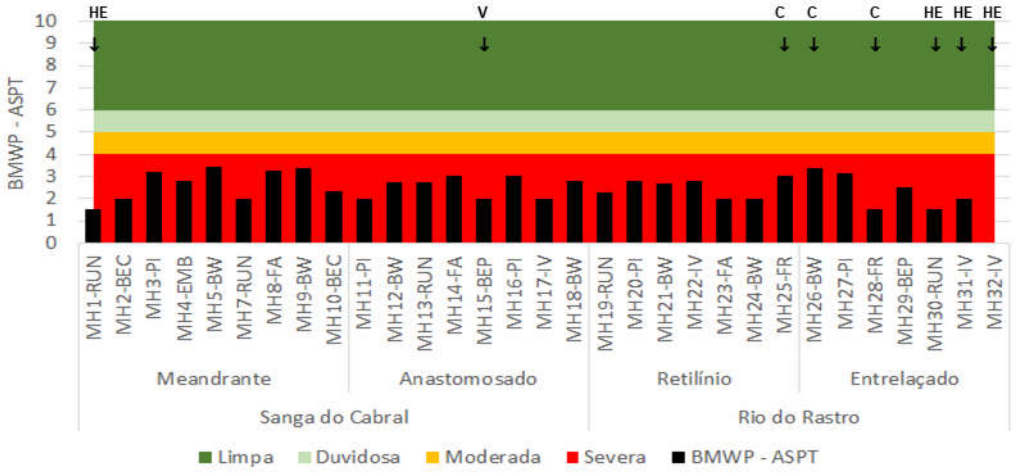


Figura 4.72– Variação espacial do índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party) - ASPT (Average Score Per Taxon), nos trechos e mesohabitats amostrados no Médio e Baixo rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Campanha 1 (abril de 2019: cenário de estiagem). Setas indicam níveis de ocupação humana: Habitações esparsas (H), Vilarejos (V) e Centros urbanos (C).

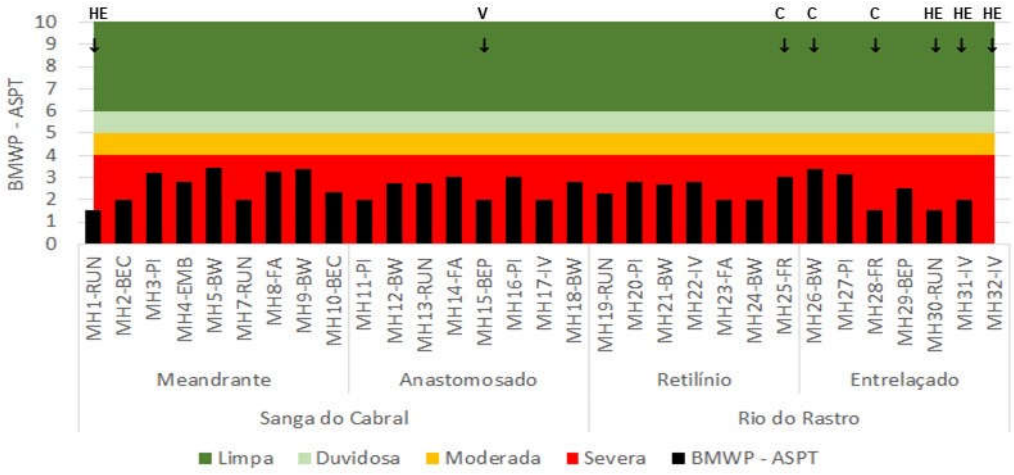


Figura 4.73– Variação espacial do índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party) - ASPT (Average Score Per Taxon), nos trechos e mesohabitats amostrados no Médio e Baixo rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Campanha 2 (dezembro de 2019: cenário de vazante). Setas indicam níveis de ocupação humana: Habitações esparsas (H), Vilarejos (V) e Centros urbanos (C).

4.2.1.4.6.3 Padrões espaciais: mesohabitats e trecho

A diferenciação dos mesohabitats avaliada com base nas amostragens realizadas durante a campanha 1 (Figura 4.74), quando a abundância de taxa (log x+1), foi verificada por meio da análise de redundância (RDA). Apesar da baixa explicação do eixo 1 (8,8%), assim como do eixo 2 (6,7%), este foi significativo (p=0,0145). A correlação entre os escores de variáveis preditoras e variávies resposta foi elevada (r=0,84) e significativa (p=0,036), a relação entre as matrizes também é signficativa (p=0,0008). Ficou eviente a separação dos mesohabitats associados a calha do Jacuí, como a o mesohabitat *Run*, a as margens *Run*, ilha vegetada,barra exposta no canal, que foram negativamente correlacionados ao eixo 1. Já os demais mesohabitats, em sua maioria associados a planície de inundação, como *Backwater*, piscina isolada, foz de rio, foz de arroio, barra exposta em pontal, foram correlacionados positivamente a este eixo. Barra exposta em pontal não está associada planície de inundação mas compartilha algumas características, como acúmulos de detritos e sedimentos finos. O mesohabitats associados a planície estiveram relacionados ao maior isolamento, maior quantidade de detritos, de sedimentos finos e maior cobertura de macrófitas. Os taxa relacionados aos mesohabitats que apresentam maior conectividade com a calha, compreendem Baetidae, Corbiculidae, Mytilidae, Helicopsychidae, Hydropsychidae e Tateidae. Os demais taxa relacionados aos mesohabitats associados a planície de inundação, com maior nível de isolamento da calha, compreendem: Chironomidae, Cochiliopidae, Cordulidae, Gomphidae, Glossiphonidae, Hirudinea NI, Hyriidae, Hydracarina, Isotomidae, Sphaeriidae, Oligochaeta.

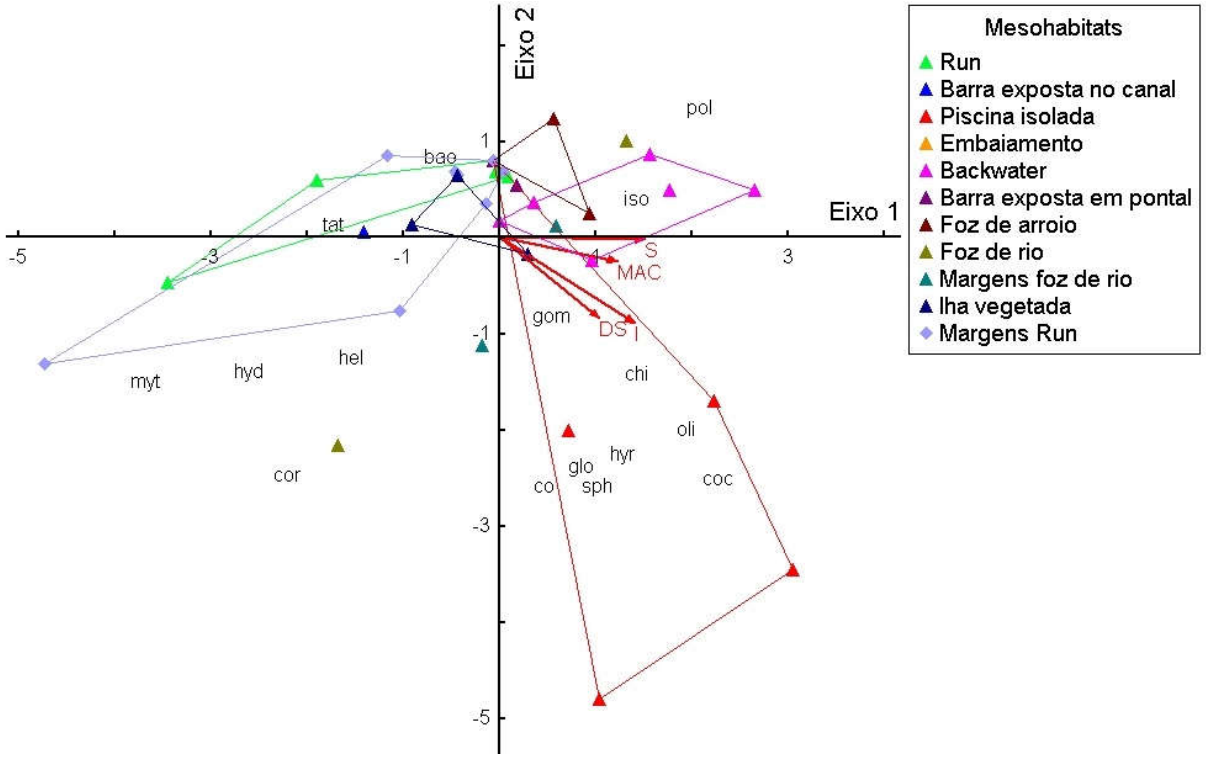


Figura 4.74 - Variação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados (abundância, log x+1), nos mesohabitats: ordenação das estações de coleta e de taxa, por meio de análise de redundância (RDA), com base nos dados da campanha 1. Macrófitas (MAC), substrato (S), Detritos no sedimento (DS), nível de isolamento de habitat (I). Baetidae (bae), Chironomidae (chi), Cochiliopidae (coc), Corbiculidae (cor), Cordulidae (co), Glossiphonidae (glo), Gomphidae (gom), Helicopsychidae (hel), Hirudinea NI (hir), Hydropsychidae (hyd), Hyriidae (hyr), Isotomidae (iso), Sphaeriidae (sph), Mytilidae (myt), Oligochaeta (oli), Polychaeta (poly), Tateidae (tat).

Quando comparados os trechos (Figura 4.75), apesar da baixa explicação do eixo 1 (8,6%), assim como do eixo 2 (6,5%), este foi significativo (p=0,0122). A correlação entre os escores de variáveis preditoras e variávies resposta foi elevada (r=0,83) e significativa (p=0,042), a relação entre as matrizes também é signficativa (p=0,0026). Os trechos apresentam características comuns quanto a estrutura das comunidades nos mesohabitas, não havendo um padrão de diferenciação clara.

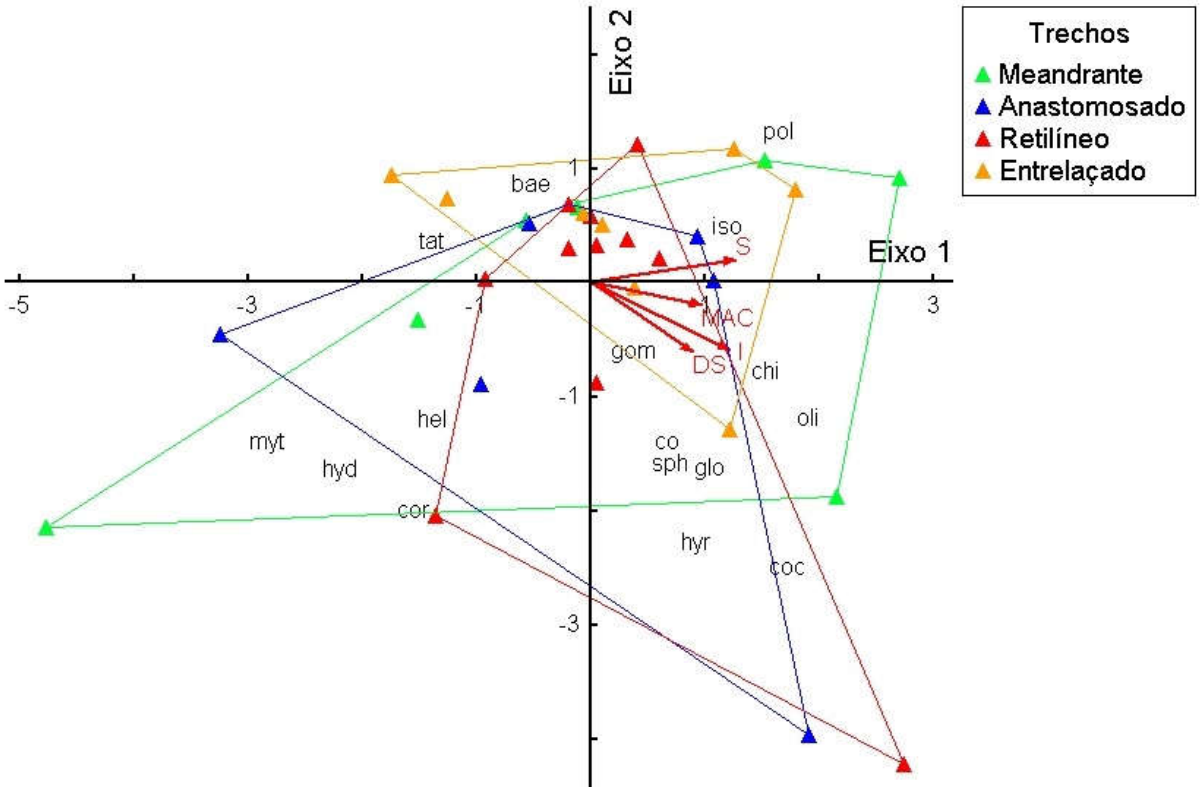


Figura 4.75 - Variação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados (abundância, log x+1), nos trechos: ordenação das estações de coleta e de taxa, por meio de análise de redundância (RDA), com base nos dados da campanha 1. Macrófitas (MAC), substrato (S), Detritos no sedimento (DS), nível de isolamento de habitat (I). Baetidae (bae), Chironomidae (chi), Cochiliopidae (coc), Corbiculidae (cor), Cordulidae (co), Glossiphonidae (glo), Gomphidae (gom), Helicopsychidae (hel), Hirudinea NI (hir), Hydropsychidae (hyd), Hyriidae (hyr), Isotomidae (iso), Sphaeriidae (sph), Mytilidae (myt), Oligochaeta (oli), Polymitarcidae (pol), Tateidae (tat).

Na avaliação da comunidade de macroinvertebrados nos mesohabitats, na campanha 2 (Figura 4.76), apesar da elevada explicação do eixo 1 (10,7%), assim como do eixo 2 (6,4%), este não foi significativo (p=0,028). A correlação entre variáveis preditoras e variávies resposta foi elevada (r=0,86) mas não significativa (p=0,12). No entanto, é possível perceber, apesar da sobreposição de algumas estações de coleta, uma certa diferenciação dos mesohabitats associados a planície de inundação, como *Backwater*, piscina isolada, foz de rio, foz de arroio, embaiamento, os quais foram correlacionados negativamente ao eixo 1, enquanto os demais associados a calha, corrlecionados positivamente ao eixo 1. Os taxa relacionados aos relacionados aos mesohabitats que apresentam maior conectividade com a calha, compreendem: Ampullariidae, Baetidae, Polymitarcidae, Dugesidae, Hydropsychidae e Dixidae. Já os demais relacionados aos mesohabitats associados a planície de inundação, com maior nível de isolamento da calha, compreendem: Caenidae, Chironomidae, Cochiliopidae, Corbiculidae, Polychaeta, Girinidae Glossiphonidae, Hirudinea NI, Hyriidae, Hydracarina, Isotomidae, Sphaeriidae, Mytilidae, Nematoda, Oligochaeta, Ostracoda, Planorbidae, Pyralidae, Tateidae. Considerando que a segunda campanha foi realizada em

cenário de vazante, as diferenças entre associações dentre as duas campanhas podem estar relacionadas à migração de taxa em cenários de águas altas, quando ocorre a maior conectividade entre os mesohabitats da planície e da calha, os quais apresentavam maior isolamento em cenário de águas baixas. No cenário de águas altas, mesohabitats com maior tempo de residência, lênticos, transformam-se em ambientes lóticos ou semi-lóticos.

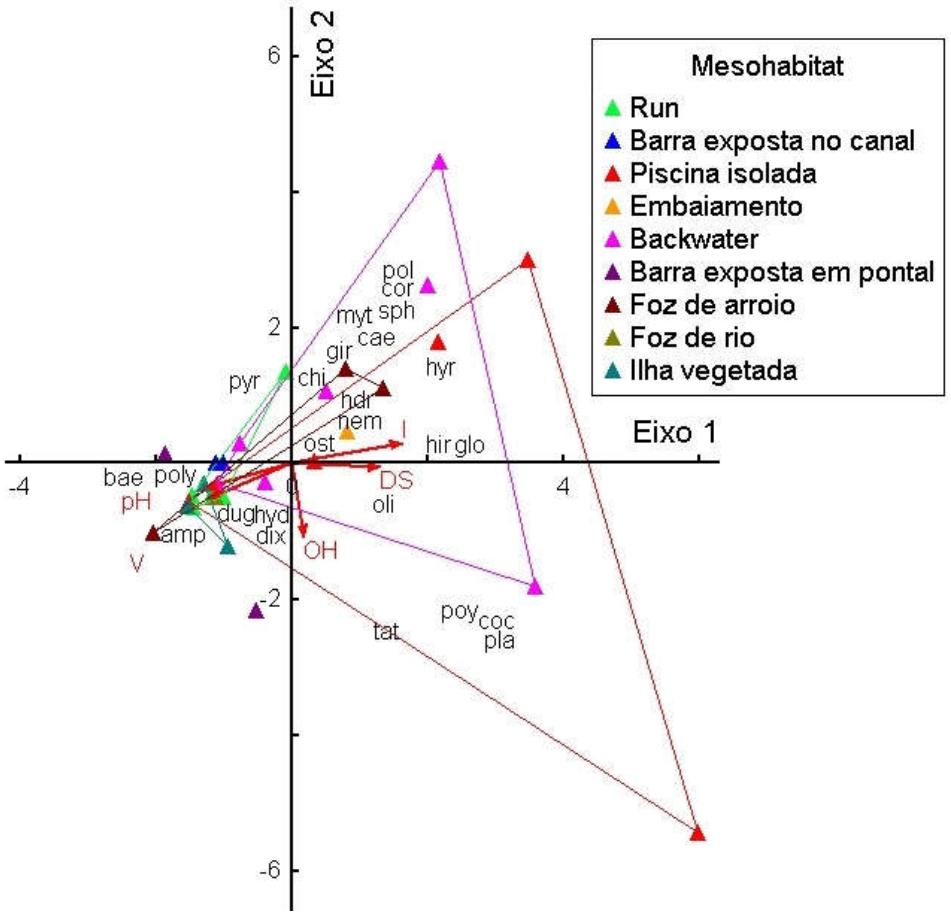


Figura 4.76 - Variação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados (abundância, log x+1), nos mesohabitats: ordenação das estações de coleta e de taxa, por meio de análise de redundância (RDA), com base nos dados da campanha 2. Macrófitas (MAC), substrato (S), Detritos no sedimento (DS), nível de isolamento de habitat (I). Ampullariidae (amp), Baetidae (bae),Caenidae (cae), Chironomidae (chi), Cochiliopidae (coc), Corbiculidae (cor), Cordulidae (co), Dugesidae (dug), Dixidae (dix), Girinidae (gir) Glossiphonidae (glo), Gomphidae (gom), Helicopsychidae (hel), Hirudinea NI (hir), Hydropsychidae (hyd), Hyriidae (hyr), Hydracarina (hdr), Isotomidae (iso), Sphaeriidae (sph), Mytilidae (myt), Nematoda (nem), Oligochaeta (oli), Ostracoda (ost), Planorbidae (pla), Polycentropodidae (Poy), Polychaeta (pol), Polymitarcidae (poly), Pyralidae (Pyr), Tateidae (tat).

Esta campanha foi realizada em cenário de vazante, após meses de chuvas intensas com o extravazamento da calha, conectando os mesohabitats da calha e da planície de inundação. Apesar de grande parte dos mesohabitats *Backwater* e piscina se demonstrarem distintos dos mesohabitats da calha, no diagrama de dispersa da presente ordenação, alguns mesohabitas da planíce estão sobrepostos aos mesohabitats relacionados a calha. Em épocas de cheia, ocorre uma certa homogenização das condições ambientais nestes

mesohabitats, com pequenas variações associadas ao seu nível de isolamento. Segundo Takeda *et al.* (2002), os pulsos de cheia transformam lagoas de várzea e outros mesohabitats da planície inundação, como canais secundários, em ambientes lóticos ou semilóticos. Na planície do Jacuí, o mesmo tipo de transformação ocorre nas picinas isoladas, embaiamento e *Backwater*. A autora ainda comenta, que neste estágio aumenta a superfície de colonização, assim como a disponibilidade de material alóctone, que serve como alimento. Este fato também foi relatodo para a planície amazônica por Junk *et al.* (1989)

Na avaliação da comunidade de macroinvertebrados nos trechos, na campanha 2 (Figura 4.77), apesar da elevada explicação do eixo 1 (10,7%), assim como do eixo 2 (6,4%), este não foi significativo (p=0,028). A correlação entre variáveis preditoras e variávies resposta foi elevada (r=0,86) mas não significativa (p=0,12). Percebe-se uma certa diferenciação do trecho meandrante dos demais, devido ao posicionamento dos escores das poligonais.

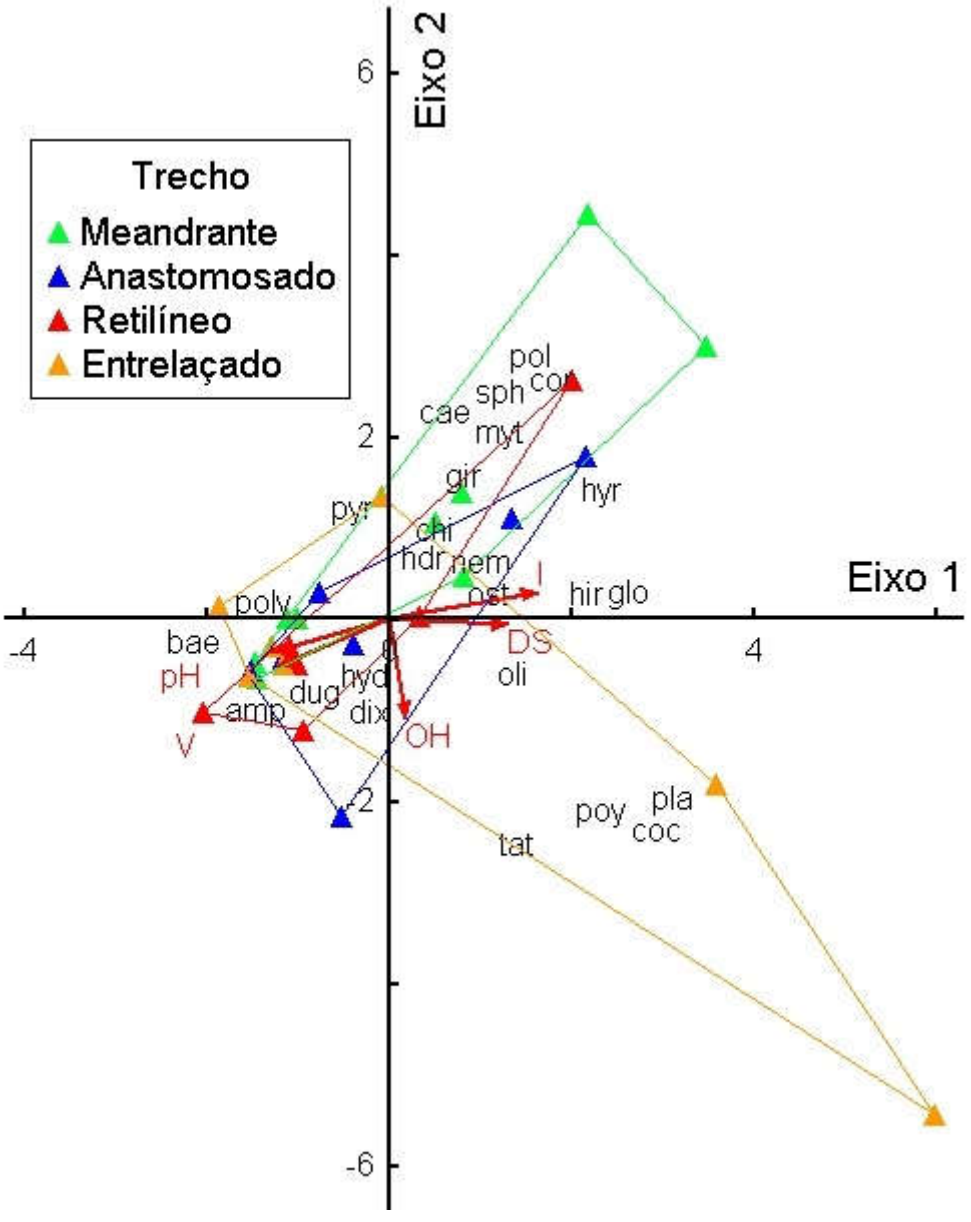


Figura 4.77 - Variação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados (abundância, log x+1), nos trechos: ordenação das estações de coleta e de taxa, por meio de análise de redundância (RDA), com base nos dados da campanha 2. Macrófitas (MAC), substrato (S), Detritos no sedimento (DS), nível de isolamento de habitat (I).

4.2.1.4.6.4 Espécies escavadores

No rio Jacuí há uma grande diversidade de espécies escavadoras representadas por insetos, anelídeos e crustáceos, sendo este último grupo associado aos solos úmidos da planície de inundação. No entanto, os moluscos bivalves são os que mais se destacam, principalmente no curso médio e baixo, onde predominam depósitos sedimentares arenosos e lamosos em áreas de baixa velocidade.

Dados pretéritos (Mansur *et al.*, 1988; Martens, 1888, Pereira *et al.*, 2000a; Pereira, 2014) apontam registros de bivalves escavadores nativos em ambientes laterais, assim como em áreas deposiconais no canal (Figura 4.78, Figura 4.79, Figura 4.80, Figura 4.81, Figura 4.82, Figura 4.83): espécies de grande porte, com >3 cm de comprimento na fase adulta, *Diplodon martensi*, *D. pislbry*, *D. hildae*, *D. berthae*, *D. iheringi* e *Castalia martensi*, *Anodontites trapesialis, A.. trapezeus*, *A. patagonicus*, *Monocondyleae minuana*, *M. corrientesesins*, *Leila blainvilliana* e *Mycetopoda legumene Leila blainvilliana*; espécies com <1cm na fase adulta, *Eupera kappenbachi*, *Pisidium sterkianum* e *Pisidium dorbignyi*. O único registro de bivalves no centro do canal do Jacuí, verificado em uma de um total de 28 campanhas realizadas entre 1974 e 1981, consta em DMAE (1981b). Este registro foi realizado em uma estação de coleta, situada a montante da eclusa Fandango, sob fluxo reduzido, onde foram encontradas as espécies *Castalia martensi* (Cm) e *Neocorbicula limosa* (Nl). Após este registro *Neocorbicula limosa*, nunca mais foi registrada nas bacias do médio e baixo Jacuí. A inexistência de registros pretéritos em mesohabitats associados a planície de inundação pode ser atribuída a carência de amostragens, uma vez que apenas duas áreas do Jacuí foram estudadas, com profundidade, imediações do polo carboquímico (Mansur *et al.*, 1988) e a foz do arroio Capivara (Pereira *et al.*, 2000), sendo que os demais registros provem de material depositado em coleção científica. Ortmann (1921) também cita bivalves como *D. berthae, D. hildae, D. deceptus* para o rio Jacuí no trecho de Cachoeira do Sul, mas por se tratar de estudo exclusivamente taxonômico não apresenta a localização de estações de coleta e tampouco cita características dos habitats nos quais se encontravam

Sete espécies de moluscos bivalves nativos escavadores foram registradas nos mesohabitats amostrados (Tabela 4.31) nos trechos meandrante (Figura 4.78, Figura 4.79, Figura 4.80), anastomosado (Figura 4.81), retilíneo (Figura 4.82) e entrelaçado (Figura 4.83), predominando em ambientes laterais, associados a planície de inundação: *Diplodon deceptus*, *Diplodon hildae*, *Diplodon bethae*, *Diplodon* sp.(Figura 4.63), *Eupera klappenbachi*,

Pisidium sterkianum e *Pisidium* sp. *Pisidium* sp. pode corresponder a *Pisidium sterkianum*, uma vez que os espécimes examinados eram muito jovens. A única espécie registrada em ambiente *Run* foram *Pisidium sterkianum* no trecho retilíneo (Tabela 4.32).



Figura 4.78– Registros de bivalves escavadores em mesohabitats associados a planície de inundação do rio Jacuí, no trecho meandrante, de acordo com dados presente estudo (marcadores azuis). *Diplodon hildae* (Dh), *Pisidium sterkianum* (Os) e *Eupera klappenbachi* (Ek).



Figura 4.79– Registros de bivalves escavadores no centro do canal a montante da eclusa Fandango, construída na década de 1960, por meio de amostragem realizada por DMAE (1981), entre 1974 e 1981. *Castalia martensi* (Cm) e *Neocorbicula limosa* (Nl).



Figura 4.80– Registros de bivalves escavadores em mesohabitats associados a planície de inundação do rio Jacuí, no trecho meandrante, de acordo com dados de coleção científica (marcadores amarelos) e do presente estudo (marcadores azuis). *Diplodon delodontus* (Ddel), *Diplodon sp.* (Dsp) e *Eupera klappenbachi* (Ek).



Figura 4.81– Registros de bivalves escavadores em mesohabitats associados a planície de inundação do rio Jacuí, no trecho anastomosado, de acordo com dados de coleção científica (marcadores amarelos) e do presente estudo (marcadores azuis). *Diplodon delodontus* (Ddel), *Diplodon sp.* (Dsp) e *Eupera klappenbachi* (Ek).

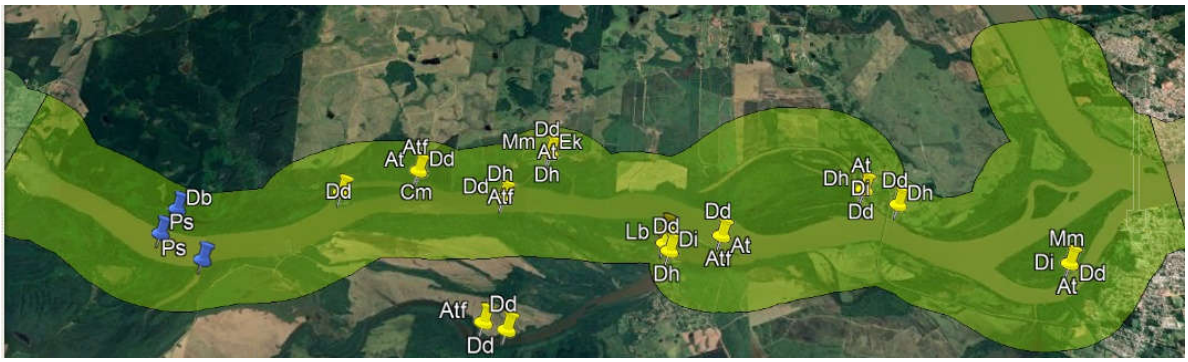


Figura 4.82– Registros de bivalves escavadores em mesohabitats associados a planície de inundação do rio Jacuí, no trecho retilíneo, de acordo com dados de Mansur *et al.*, 1988 (marcadores amarelos) e do presente estudo (marcadores azuis). *Diplodon deceptus* (Dd), *Diplodon hildae* (Dh), *Diplodon iheringi* (Di), *Diplodon berthae* (Db), *Diplodon sp.* (Dsp), *Pisidium sterkianum* (Ps) e *Eupera klappenbachi* (Ek).



Figura 4.83– Registros de bivalves escavadores e de espécie rara de gastrópode, em mesohabitats associados a planície de inundação do rio Jacuí, no trecho entrelaçado, de acordo com dados de Pereira *et al.* (2000) e coleção científica, apenas para a espécie Apl (marcadores amarelos) e do presente estudo (marcadores azuis). *Diplodon deceptus* (Dd), *Diplodon hildae* (Dh), *Diplodon iheringi* (Di), *Diplodon berthae* (Db), *Diplodon pilsbryi* (Dpi), *Diplodon sp.* (Dsp), *Pisidium sterkianum* (Ps) e *Asolene platae* (Ap).

Diferenças significativas foram verificadas por meio de teste de aleatorização (10.000 permutações; $p<0,05$), quanto comparadas a presença e ausência de espécies em mesohabitat *Run*, no centro do canal principal, onde ocorreu apenas um registro de *Pisidium sterkianum*, e os demais habitats laterais, com registros de sete espécies de bivalves ($p=0,0001$). Quanto aos trechos, a composição é distinta em todos os trechos ($p<0,0001$).

Os padrões de distribuições de bivalves nos mesohabitats avaliados estão de acordo com aqueles verificados por Bonneto & Di Persia (1975), no arroio Ayui Grande na Argentina e por Pereira *et al.* (2011), para o arroio Velhaco, que descrevem concentrações de bivalves em áreas deposicionais e ou canais secundários.

Diferindo do Jacuí, Volkmer-Ribeiro *et al.* (2019) verificaram comunidade bentica filtradora dominada por associação de bivalves e esponjas, no centro do canal do trecho final

do Rio Xingu, no encontro da planície do Rio Amazonas. O que difere o Jacuí do Xingu, é que no Xingu há uma alargamento do trecho final de seu canal, originando um grande “lago”, onde a produtividade primária é elevada o suficiente para promover a manutenção destas comunidades. Este tipo de alargamento é denominado ria, um tipo de acidente geomorfológico que se apresenta como um vale fluvial, que pode ocorrer na foz de um rio no mar, ou em um estuário. Neste caso, esta situado na ecorregião do estuário do Amazonas. Neste trecho a redução de velocidade é drastica, em comparação aos rápidos a montante, possibilitando a concentração de detritos orgânicos, sedimentos finos (areia e lama) e nutrientes. Além disso, em época de cheia no Amazonas, as águas deste rio refluxam em direção ao Xingu, contribuindo ainda mais para a fertilização da ria. Por outro lado, o Jacuí evidencia ainda esse seu trecho final, transporte de material sedimentar intenso, por meio de ilhas que dão aspecto entrelaçado ao canal, embora ocorra refluxo junto ao delta, não apresenta as condições para o desenvolvimento de comunidades filtradoras densas como a ria do Xingu. Desta forma, no Jacuí, as populações concentram-se em ambientes deposicionais, como barras, e canais secundários, foz de pequenos tributários, *Backwater*, *forewater* e piscinas isoladas.

Takeda & Fujita (2004) avaliaram a distribuição de organismos bentônicos em mesohabitats da planície de inundação do Rio Paraná, ssim como da calha principal deste mesmo Rio, antes e após a invasão do bivalve asiático, *Corbicula fluminea*. Em cenário pré invasão as espécies nativas de bivalves *Castalia* sp. *Castalia undosa*, *Diplodon* sp, *DiplodonDiplodon fontainianus*, *Anodontites* sp. *Monocondylaea minuana*, *Pisidium* sp, *Eupera* sp. *Cyanocyclaslimosa* ocorriam em diferentes mesohabitas da planície de inundação, como canais secundários, piscinas isoladas, ou conectadas ao canal, em sua maioria, sem registros no canal principal, exceto nas margens, em barrancas ou áreas deposicionais. Em cenário pós ivasão, as espécies nativas sofreram redução populacional, e foram em parte localmente extintas. *Corbicula fluminea* assumiu padrão de distribuição distinto, ocorrendo preferencialmente no canal principal.

Tabela 4.32 – Bivalves escavadores nas classes de trechos do rio Jacuí, curso médio e inferior, RS. Campanha 1 e 2. **Eupera klappenbachi* foi registrada na comunidade bentônica associada ao pacote sedimentar, mas também integra a fauna epifítica, associada às macrófitas (Mansur *et al.*, 1988).

Espécies	Sanga do Cabral																Rio do Rastro												
	Meandrante									Anastomosado								Retilíneo							Entrelaçado						
	MH1-RUN	MH2-BEC	MH3-PI	MH4-EMB	MH5-BW	MH7-RUN	MH8-FA	MH9-BW	MH10-BEC	MH11-PI	MH12-BEP	MH13-RUN	MH14-BW	MH15-BEP	MH16-PI	MH17-BEC	MH18-BW	MH19-RUN	MH20-PI	MH21-FW	MH22-IV	MH23-FA	MH24-BW	MH25-FR	MH26-BW	MH27-PI	MH28-FR	MH29-BEP	MH30-RUN	MH31-IV	MH32-IV
Diplodon deceptus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diplodon hildae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diplodon bethae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Diplodon sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*Eupera klappenbachi**	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pisiudium sterkianum	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pisiudium sp.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0

4.2.1.4.6.5 Espécies ameaçadas

Não foram encontradas espécies ameaçadas nos mesohabitats amostrados. Na "Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção" vigente (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014) constam moluscos, porífero e crustáceos com registros para a Bacia do Baixo Jacuí. Quanto aos moluscos, integram a lista: (i) *Mycetopoda legumem*, espécie categorizada como Em Perigo – EN, considerando que o estado de conservação dos seus habitats está comprometido devido à construção de barragens, à poluição e à urbanização, entre outros fatores, com a consequente fragmentação de suas populações; (ii) *Diplodon koseritzi*, Em Perigo – EM, também em razão da destruição de seus habitats e da poluição. Ambos os bivalves citados não foram detectados em nenhuma das amostras. *Physa marmorata* (Guilding, 1828), Vulnerável – VU, devido à construção de barragens. Esta espécie está mais associada à vegetação de macrófitas do que ao sedimento de fundo.

É importante ressaltar que *D. iheringi* já integrou a lista de espécie ameaçadas do RS e foi removida da lista pela falta de dados de sua distribuição na Bacia. Esta espécie não foi registrada nas coletas realizadas. Portanto, percebe-se que suas populações e sua distribuição na bacia foram drasticamente reduzidas, com base na comparação dos registros verificados no presente e estudo e de dados pretéritos (Mansur *et al.*, 1988; Pereira *et al.*, 2000a), o que justificaria sua inclusão novamente nas listas nacional e estadual de espécies ameaçadas.

Integram-se à lista também, devido à destruição dos seus habitats (o que causa redução das populações da área de distribuição), os seguintes crustáceos: na categoria Vulnerável – VU, *Aegla grisella* Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla inconspicua* Bond-Buckup & Buckup 1994; na categoria Em Perigo – EN, *Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup 1993, *Aegla inermis* Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla obstipa* Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla spinipalma* Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla violacea* Bond-Buckup & Buckup 1994. Esses crustáceos se concentram em afluentes do rio Jacuí. No entanto, eles estão mais associados aos tributários de baixa ordem situados fora da área de interesse da mineração, ambientes os quais não constam dentre os amostrados.

Na Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado do Rio Grande do Sul, Decreto N.º 51.797, 8 de setembro de 2014 (publicado no DOE n.º 173, de 09 de setembro de 2014), constam: na categoria Vulnerável – VU, *Uruguaya corallioi*des (Bowerbank, 1863) (Porifera) e os crustáceos já mencionados *Aegla grisella* Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla inconspicua* Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla spinipalma* Bond-Buckup & Buckup 1994,*Aegla itacolomiensis* Bond-Buckup & Buckup 1993; na categoria Em Perigo – EN, *Aegla*

inermis Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla obstipa* Bond-Buckup & Buckup 1994, *Aegla violacea* Bond-Buckup & Buckup 1994. Da mesma forma, como discutido acima, os crustáceos estão mais associados aos tributários de baixa ordem situados fora da área de interesse da mineração, ambientes os quais não constam dentre os amostrados. Já a esponja está relacionada a estandes de macrófitas, as quais não foram amostradas, conforme a metodologia aprovada, mas metodologias de coleta adicionais poderão ser incorporadas na segunda campanha.

4.2.1.4.6.6 Espécies endêmicas e raras

O Lago Guaíba e seus tributários compartilham algumas espécies de moluscos bivalves da família Hyriidae, as quais são endêmicas destas áreas de drenagem (Pereira *et al.*, 2012 e 2014): *Diplodon iheringi*, endêmica do Baixo e Médio rio Jacuí e do Lago Guaíba; *Diplodon hildae*, endêmico do Baixo Rio dos Sinos e do Lago Guaíba, *Anodontites iheringi*, endêmico do Alto rio Jacuí, do rio Caí e do Médio e Alto rio dos Sinos. *Diplodon hildae* foi registrado em mesohabitats laterais (Figura 4.84), como mencionado no item anterior. *Diplodon iheringi* e *Anodontites iheringi* não foram registradas no presente estudo.

O gastrópode *Asolen platae*, espécie rara no rio Jacuí com apenas um registro de ocorrência até hoje, em margens rochosas (coleção científica do MCN), não foi registrada na área de estudo (Figura 4.83).

Aegla spinipalma Bond-Buckup & Buckup 1994 e *Aegla grisella* Bond-Buckup & Buckup 1994 são endêmicas da Bacia do Baixo Jacuí. No entanto, estes crustáceos estão mais associados aos tributários situados fora da área de interesse da mineração, não sendo registrados neste estudo.

4.2.1.4.6.7 Espécies invasoras

Todas as espécies invasoras de moluscos de origem asiática citadas para a bacia (Limnoperna fortunei, Corbicula fluminea e Corbicula largillierti) por Pereira et al., 2012; Pereira et al. (2000) e Mansur et al. (1988) foram registradas neste estudo (Tabela 4.28 e Figura 3.64).Além de espécie invasora e engenheira (Darrigran & Damborenea, 2011), *L. fortunei* esteve amplamente distribuída nos mesohabitats amostrados.

Em sedimento de fundo coletado nas proximidades do lançamento de água de resfriamento da Usina Termoelétrica de Charqueadas – UTCH, no município de Charqueadas (RS), *L. fortunei* foi a espécie dominante em todas as 8 amostragens quinzenais, realizadas entre abril e agosto de 2007 por Kapusta & Freitas (2012). Essas amostras compreendem >50% dos indivíduos em 87,5% das amostras, seguido de *Oligochaeta* e *Chironomidae*,

grupos tolerantes à poluição que se alimentam de detritos orgânicos. *L. fortunei* modifica o substrato e incrementa o conteúdo orgânico no ambiente aquático, o que acaba modificando a composição e abundância da fauna bentônica (Uhde *et al.*, 2012).

4.2.1.4.7 Zonação longitudinal e transversal

Uma síntese de padrões de zonação longitudinal e transversal de rios sul-americanos e dos resultados obtidos para o rio Jacuí consta na tabela (Tabela 4.33).

No rio Jacuí, os processos de erosão e deposição são dominantes, moldando feições geomorfológicas ímpares, em seu curso médio e inferior, as quais não são encontradas em outros rios do Rio Grande do Sul. Quanto às condições físicas do rio em perfil longitudinal, uma síntese é apresentada na Figura 4.85. Um claro gradiente espacial de condições hidrosedimentológicas foi verificado ao longo dos trechos, com aumento de descarga sólida e líquida nos últimos dois trechos. A qualidade de água da água apresenta padrões espaciais distintos em cenário de estiagem e cheia. Durante o cenário de estiagem, o trecho meandrante diferencia-se dos dois trechos a jusante, com forte influência de Santo Amaro e do Rio Taquari respectivamente, assim como os dois trechos intermediários se diferenciam do trecho final, entrelaçado. Já em cenário de cheia, os primeiros três trechos apresentam características muito similares, uma vez que o escoamento superficial de suas áreas de drenagem, as quais são muito semelhantes entre si quanto à matriz de uso de solo, constituídas basicamente de pastagem e arrozais, deve contribuir para homogeneizar a qualidade da água na calha principal, onde há a maior correnteza e mistura. Desta forma, no cenário de cheia, apenas o trecho entrelaçado se mostra distinto dos demais, no qual concentram-se áreas urbanas, a menor faixa de vegetação marginal, além da influência do refluxo de águas do delta, que recebe contribuições do Caí, Sinos e Gravataí. Takeda *et al.,* (2002) relatou que a calha do Rio Paraná recebe nutrientes provenientes da planície inundação, durante período de cheia.

As comunidades biológicas de ecossistemas lóticos são estruturadas ao longo de gradientes de condições físicas longitudinais, da área de nascentes a foz, e transversais, da calha para habitats laterais na planície de inundação. A comunidade zooplanctônica na calha principal (*Run*), apresenta dominância de rotíferos (*Keratella cochlearis, Synchaeta* sp., *Brachionus caudatus* e *Polyarthra vulgaris*) em todos os trechos (Figura 4.85), predominantemente na superfície (Figura 4.87). Da mesma forma, a comunidade de fitoplâncton é dominada por Bacillariophyta (*Aulacoseira granulata*) e Chlorophyta (*Eudorina elegans*, *Pandoria morum*, *Pediastrum duplex*) (Figura 4.85), também predominantemente na superfície (Figura 4.87). Os mesohabitats laterais provavelmente devem apresentar estruturas de comunidades planctônicas distintas, em decorrência de seus níveis de isolamento e tempos de residências, o que merece aprofundamento em novas investigações científicas.

Em gradiente longitudinal (Figura 4.85), exclusivamente quanto a calha, não houve diferenciação entre trechos quanto à estrutura da comunidade bentônica, devido os padrões de dominância de Oligochaeta e Chironomidae, já mencionados. Sedimentos arenosos e elevada carga sólida em suspensão, comuns em grandes rios elevada não são fatores limitantes a colonização de fauna bentônica (Hynes, 1970; Junk *et al.*, 1989). O padrão longitudinal e a estrutura da comunidade verificada neste estudo corroboram estudos pretéritos para o rio Jacuí (DMAE, 1981b; SOMAR, 2017). Distribuição homogênea de organismos ao longo de gradiente longitudinal, também foi verificado por Marchese *et al.*, 2002, no trecho médio do Rio Paraná, onde o fundo da calha se revela um ambiente monótono de dunas de areia móveis.

Por um outro lado, o Rio Xingu difere do rio Jacuí, assim como o Paraná, como exposto anteriormente, devido a presença de ria em seu trecho final, com características mais similares aos ambientes lênticos do que lóticos, com elevado acúmulo de detritos e lama, que favorecem a estruturação de comunidades filtradoras, ricas e complexas, dominadas por esponjas e grandes bivalves (Volkmer-Ribeiro *et al.*, 2019).

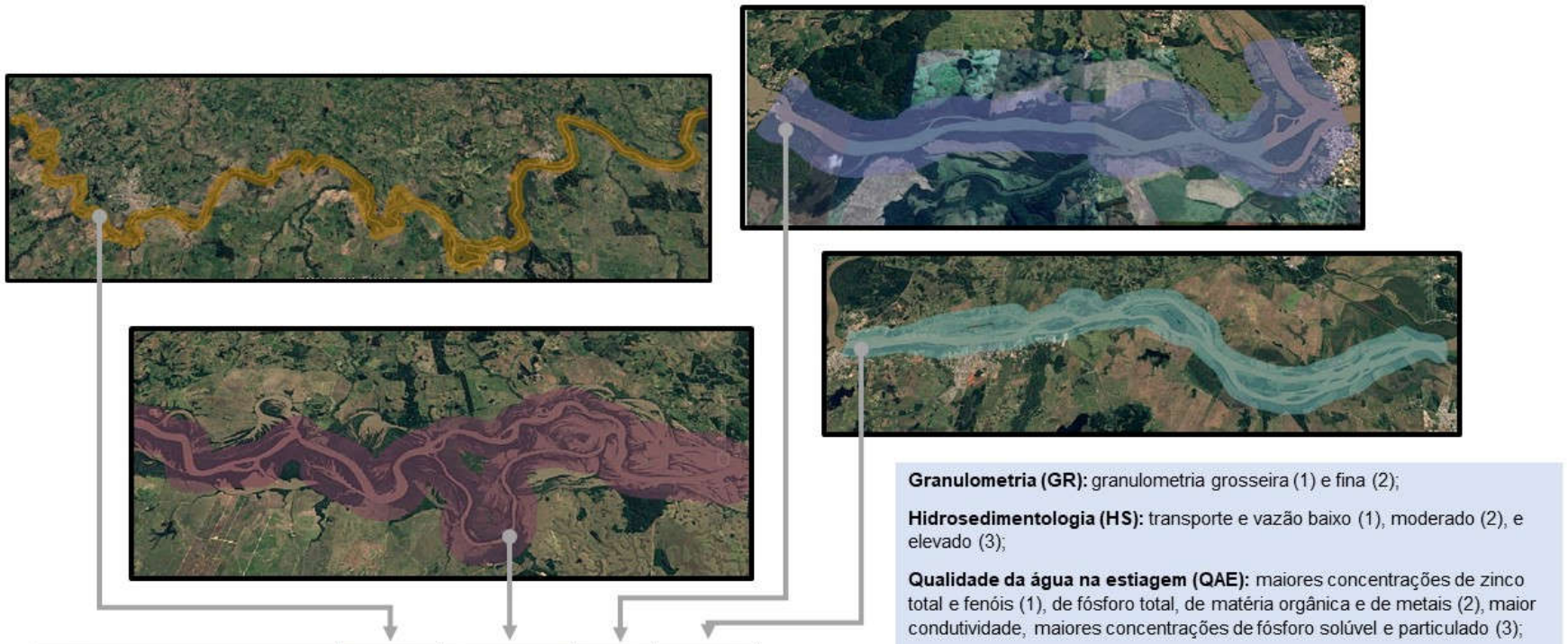
Apesar de estarem situados em áreas de formação geológica distintas, a zonação da comunidade de macroinvertebrados do rio Jacuí, em gradiente transversal da calha aos ambientes laterais na planície de inundação, se assemelha à zonação verificada em seções transversais do alto Rio Paraná, no Brasil, e médio, na Argentina. Ambos trechos do Rio Paraná, apresentam amplas e complexas planícies de inundação, com grande diversidade de habitats lênticos e lóticos com distintos níveis de isolamento da calha, os quais são conectados em cenário de cheia (Marchese & Drago, 1992; Marchese *et al.,* 2002; Takeda & Fujita, 2004; Takeda *et al.,* 2002).

Em cenário de estiagem, quando o rio Jacuí esteve contido na calha e a maioria dos habitats associados a planície de inundação apresentaram maior nível de isolamento, verificando-se a distinção entre os mesohabitats relacionados ao canal principal, dos demais relacionados a planície de inundação, quanto à estrutura da comunidade de macroinvertebrados. Em seção transversal (Figura 4.86), devido a maior instabilidade do substrato e às maiores correntes, a calha apresentou a menor riqueza e diversidade de macroinvertebrados, com dominância de Oligochaeta e Chironomidae, no centro do canal (Figura 4.87). Já nos ambientes laterais, ocorreu a maior riqueza e diversidade de macroinvertebrados, com maior abundância de bivalves (suspensívoros), gastrópodes e insetos que se alimentam de detritos. Na calha principal predominaram sedimentos arenosos no centro do canal, enquanto nas margens predominam sedimento constituído de areia e lama, com algumas variações entre trechos (Figura 4.86). Nos mesohabitats laterais, há predominância de lama em ambientais mais isolados. O grau de isolamento dos mesohabitats

da planície é variável, alguns são conectados ao rio apenas por pequenos canais, outros por canais maiores. Em outros casos alguns casos, a conectividade é verificada apenas em cenário de águas altas quando a calha extravasa, invadindo a planície de inundação. Padrões semelhantes foram verificados por Bonetto & Di Persia (1975) e Pereira *et al.* (2011), com concentração de organismos em canais secundários e barras arenosas.

No entanto, outros padrões podem existir em cenários de águas baixas, no verão, quando há a maior produtividade em ecossistemas aquáticos. Faz-se necessário ampliar as investigações para melhor compreender os processos envolvidos em cada mesohabitat, uma vez que estes são variáveis no tempo e no espaço, com grande diversidade de microhabitats não examinadas neste estudo. O reconhecimento de padrões espaço-temporais em comunidades bentônicas, de sistemas fluviais complexos, como da bacia do Rio Paraná, só foi possível por meio de estudos de longa duração (Takeda *et al.,* 1997). No rio Jacuí, da mesma forma, estudos mais aprofundados em uma maior janela de tempo poderão relevar uma rede mais complexa de relações ecológicas entre às comunidades biológicas e variáveis ambientais, como àquelas relacionadas ao estado trófico, variações de nível da água, influência da regulação de cheias em decorrência de barramentos, de qualidade água e sedimentologia, em nível de mesohabitat. Principalmente quanto aos mesohabitats mais isolados da calha na planície de inundação, que possivelmente recebem influxos de íons provenientes da calha, durante o período de águas altas, como citado por Takeda *et al.,* (2002) para a planície do Rio Paraná.

A continuidade deste estudo, seja em nível acadêmico, poderá auxiliar na compreensão de processos ecológicos chave para a manutenção da qualidade ambiental do rio Jacuí. Contudo, as informações aqui apresentadas são inéditas e indicam padrões análogos aos verificados na literatura, para rios tropicais de planície, consistindo em informações valiosíssimas para o manejo e conservação deste sistema lótico.



Trechos	Meandrante	Anastomosado	Retilíneo	Entrelaçado
Granulometria	1	1	2	2
Hidrossedimentologia	1	1	2	3
Qualidade da água - Estiagem	1	1	2	3
Qualidade da água - Cheia	1	1	1	2
*Macroinvertebrados - Mesohabitats	1	2	2	2
Macroinvertebrados - Run	1	1	1	1
Fitoplâncton - Run	1	2	3	3
*Zooplâncton - Run	1	2	3	3

*Em cenário de vazante, pin=padrão idenfinido

Granulometria (GR): granulometria grosseira (1) e fina (2);

Hidrosedimentologia (HS): transporte e vazão baixo (1), moderado (2), e elevado (3);

Qualidade da água na estiagem (QAE): maiores concentrações de zinco total e fenóis (1), de fósforo total, de matéria orgânica e de metais (2), maior condutividade, maiores concentrações de fósforo solúvel e particulado (3);

Qualidade da água na cheia (QAC): maiores concentrações de formas reduzidas de nitrogênio, de matéria orgânica biodegradável e de metais (1), maiores concentrações de nitrogênio oxidado, de matéria orgânica degradável quimicamente, condutividade, fósforo particulado e total (2);

Macroinvertebrados bentônicos: comunidade no trecho meandrante (1) difere dos demais (2), considerando todos mesohabitats. É homogênea na calha (*run*).

Zooplâncton e Fitoplâncton: estrutura da comunidade distintas (1, 2 e 3)

Figura 4.85– Modelo conceitual simplificado da zonação longitudinal do rio Jacuí, com base nas nos padrões espaciais identificados para variáveis limnológicas e comunidades aquáticas, por meio de métodos multivariados.

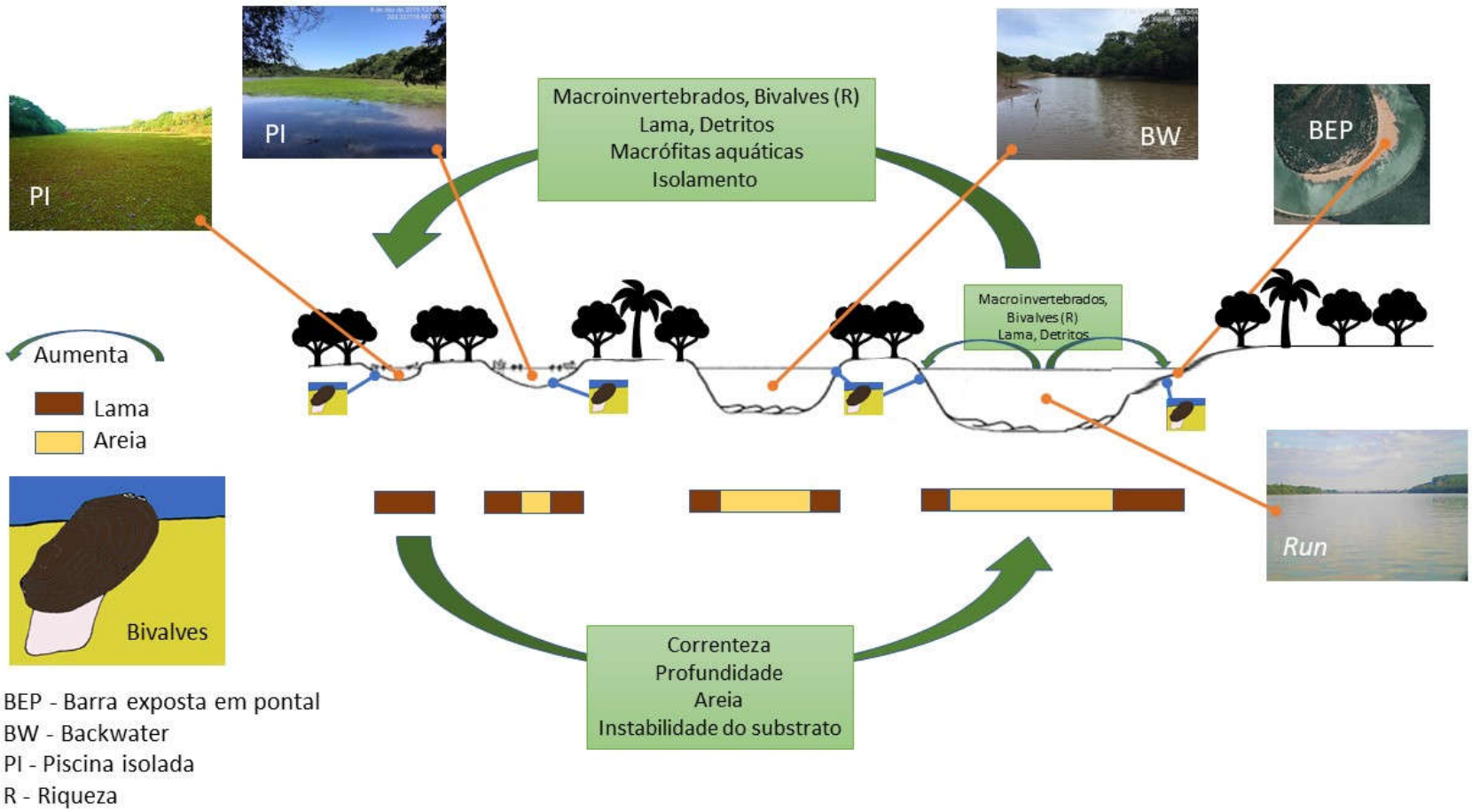


Figura 4.86– Modelo conceitual simplificado da zonação transversal do rio Jacuí, com base nos padrões identificados para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos, por meio de estatística univariada e multivariada, bem como por meio de dados secundários. Adaptado de Marchese & Drago (1992).

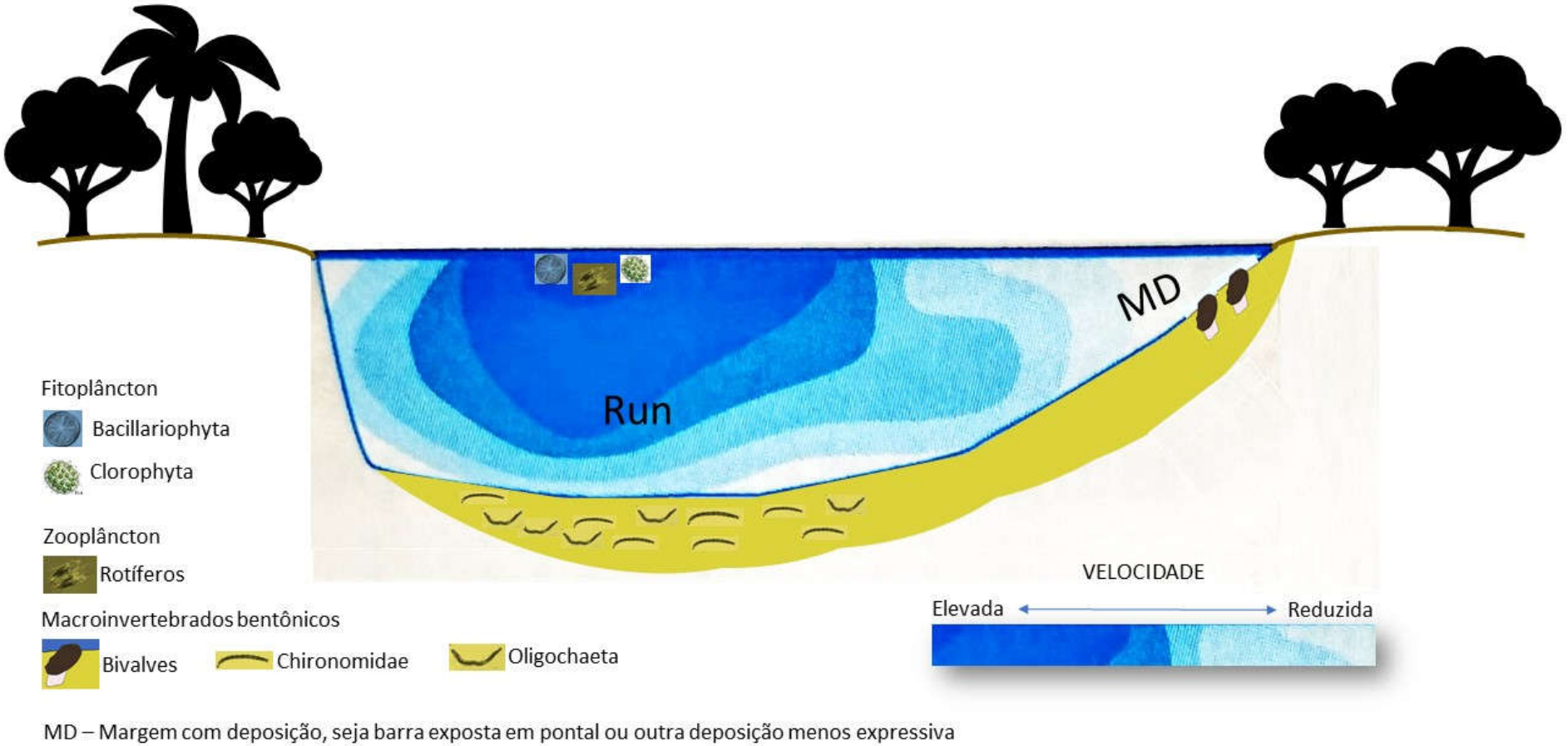


Figura 4.87– Modelo conceitual simplificado da zonação transversal e vertical da calha principal do rio Jacuí, indicando grupos dominantes das comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e bentônica, com base nos dados primários e secundários.

Tabela 4.33 – Síntese de padrões espaciais, quanto a zonação longitudinal e transversal de comunidades aquáticas e características de habitat, de rios da América do Sul e o rio Jacuí, referente aos dados pretéritos e dados do presente estudo.

Comunidades	Bacia	Padrão	Referência
Zonação Longitudinal (ZL)			
Sedimento - Granulometria	Arroio Velhaco, Afluente da Laguna dos Patos (RS)	O sedimento é mais grosseiro em trechos à montante (médio) e mais fino a jusante (baixo)	Pereira *et al.* (2011)
Macroinvertebrados	Arroio Maratá (RS)	A riqueza, abundância e diversidade de macroinvertebrados diminuem em direção a foz.	Pereira & De Luca (2003)
Macroinvertebrados	Rio Pelotas (RS)	A riqueza, diversidade e abundância diminui com o aumento da largura da calha do Rio Pelotas	Bourscheid (2010)
Macroinvertebrados	Rio Caí (RS)	A riqueza, abundância e diversidade de macroinvertebrados é maior no trecho superior do que no trecho médio e inferior	DMAE (1981a)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Argentina)	A distribuição longitudinal no centro do canal é mais homogênea no tempo e no espaço, por causa da homogeneidade de condições hidráulicas, hidrológicas e sedimentológicas no trecho do médio Rio Paraná	Marchese & Drago (2002)
Bivalves (grandes escavadores)	Arroio Velhaco, Afluente da Laguna dos Patos (RS)	A abundância e a riqueza de espécies de bivalves escavadores são mais elevadas em direção à foz, apresentando relação com sedimentos mais finos e ambientes de deposição marginais.	Pereira *et al.* (2011)
Bivalves (grandes escavadores)	Rio dos Sinos (RS)	A riqueza de espécies bivalves escavadores aumenta em direção em a foz, em ambientes laterais e marginais.	Mansur & Pereira (2006)
Bivalves (grandes escavadores)	Arroio Maratá (RS)	A abundância de bivalves escavadores aumenta em direção a foz.	Pereira & De Luca (2003)
Bivalves (grandes escavadores)	Rio Caí (RS)	A riqueza e abundância de bivalves escavadores é baixa na calha principal, na linha mediana do canal	DMAE (1981a)
Bivalves (grandes escavadores)	Rio Xingu (PA)	A riqueza e abundância de bivalves escavadores se torna elevada, com a proximidade da foz, no trecho da ria, onde se acumulam detritos, sólidos suspensos, o fluxo é laminar, o sedimento é constituído de areia e lama, com acúmulo de matéria orgânica e elevada produtividade.	Volkmer-Ribeiro *et al.* (2019)
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	Baixa riqueza, abundância e diversidade de macroinvertebrados na calha do rio Jacuí em trecho meandrante, retilíneo e entrelaçado.	DMAE (1981b)
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada baixa riqueza de organismos bentônicos na calha principal, com dominância de *Limnoperna fortunei*, Ephemeroptera, e Annelida	ROSS (2016)
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	O trecho meandrante apresentou estrutura de comunidade distinta em cenário de vazante na primavera. No entanto, outras possibilidades de	Profill (presente estudo)

Comunidades	Bacia	Padrão	Referência
		padrões espaciais poderiam ser detectadas em amostragens de verão em cenário de águas baixas.	
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada baixa riqueza e abundância no sedimento do canal principal, com dominância de Oligochaeta, Chironomidae e os bivalves invasores no centro do canal	SOMAR (2017)
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada elevada diversidade de grupos faunísticos em substratos artificiais com base em bucha vegetal (*Luffa cylindrica*), submergidos para colonização (tempo de exposição não informado)	SOMAR (2017)
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada dominância de *Corbicula flumínea* e de *Mycetopoda legumen* na calha principal. *Mycetopoda legumen* provavelmente é um erro de identificação, uma vez que consiste em uma espécie de barrancas argilosas e sedimento lamacento	ARO (2016)
Fitoplâncton	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada dominância de Bacillariophyceae ao longo da calha principal	SOMAR (2017)
Fitoplâncton	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada dominância de Bacillariophyceae ao longo da calha principal	ARO (2016)
Zooplâncton	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada dominância de copépodes	SOMAR (2017)
Zooplâncton	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada dominância de copépodes	ARO (2016)
Fitoplâncton	Rio Jacuí (RS)	Em estudo destinado ao processo de licenciamento de poligonais de extração de areia no rio Jacuí foi verificada dominância de Bacillariophyceae ao longo da calha principal	ROSS (2016)
Fitoplâncton	Rio Jacuí (RS)	Dominância de Bacillariophyceae ao longo da calha principal	DMAE (1981b)
Fitoplâncton	Rio Jacuí (RS)	Não foi possível diferenciar trechos quando a estrutura da comunidade	Profill (presente estudo)
Zooplâncton	Rio Jacuí (RS)	Não foi possível diferenciar trechos quando a estrutura da comunidade	Profill (presente estudo)
Perifíton	Rio Jacuí (RS)	Não foi possível diferenciar trechos quando a estrutura da comunidade	Profill (presente estudo)
Zonação transversal (ZT)			

Comunidades	Bacia	Padrão	Referência
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Argentina)	A estrutura da comunidade varia num gradiente crescente de diversidade que se inicia na calha principal, segue nos canais secundários, até os lagos da planície de inundação, com menor conectividade	Marchese *et al.* (2002)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Argentina)	O pulso de cheia promove mais modificações qualitativas e quantitativas na estrutura da comunidade de macroinvertebrados de canais secundários e de lagos da planície de inundação do que da calha principal	Marchese *et al.* (2002)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Argentina)	A composição da comunidade nas margens é distinta do centro do canal	Marchese *et al.* (2002)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Argentina)	As variações espaciais entre mesohabitats da planície de inundação são mais marcadas durante a fase de águas baixas, quando ocorre o maior tempo de residência e maior isolamento, do que durante as águas altas, quando ocorre a maior conectividade e correnteza	Marchese *et al.* (2002)
Macroinvertebrados	Rio Pelotas (RS, SC)	Por não haver uma planície de inundação, o Rio Pelotas, apresenta a elevada riqueza e diversidade em suas corredeiras, situadas no canal, das margens ao centro do canal, em substrato rochoso.	Bourscheid (2010)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Argentina)	A produtividade, a diversidade, a riqueza e a complexidade trófica aumentam ao longo gradiente da calha em direção, aos canais secundários até os lagos da planície com menor conectividade	Marchese & Drago (1992)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Argentina)	Quanto menor o tempo de residência dos mesohabitats lênticos, em uma seção transversal, maior a riqueza, a diversidade e a biomassa, com populações numerosas de *Campsurus* sp. e *Pisidium* sp., assim como maior teor de sólidos suspensos.	Marchese *et al.* (2002)
Macroinvertebrados	Rio Arrecifes (Argentina)	A comunidade de macroinvertebrados apresentou maior riqueza de espécies em tributários do que no canal principal	Sampóns (1988)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Brasil)	Em lagoas (piscinas isoladas), a maior riqueza e ou diversidade ocorre na zona limnética	Takeda & Fugita (2004)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Brasil)	A dispersão de Chironomidae entre habitats ocorre provavelmente em período de inundação	Takeda *et al.* (1997)
Macroinvertebrados *versus* conectividade	Rio Paraná (Brasil)	A estrutura da comunidade de macroinvertebrados é distinta em lagoas isoladas ou conectadas por canais.	Takeda *et al.* (1997)
Macroinvertebrados herbívoros	Rio Paraná (Brasil)	Em ambientes mais profundos, devido a diminuição ou ausência de populações de macrófitas, em decorrência da baixa luminosidade, os macroinvertebrados bentônicos de hábito herbívoro se tornam escassos.	Takeda *et al.* (1997)
Macroinvertebrados *versus* substrato	Rio Paraná (Brasil)	Nos espaços intersticiais de sedimento arenoso, predominam espécies com corpo vermiforme (Oligochaeta, Chironomidae e Harpacticoida), na	Takeda & Fugita (2004)

Comunidades	Bacia	Padrão	Referência
		lama (silte+argila), ocorre endofauna com maior tamanho do corpo, sendo algumas construtoras de túneis, como *Campsurus* sp.	
Conectividade de Mesohabitats	Rio Paraná (Brasil)	Canais que ligam lagoas, ou dois braços de rio funcionam como sistemas de vasos comunicantes numa planície de inundação	Takeda *et al.* (1997)
Padrões espaço-temporais em comunidades	Rio Paraná (Brasil)	Padrões espaço-temporais em comunidades bentônicas, em sistemas fluviais complexos como da bacia do Rio Paraná, são difíceis de descrever com amostragem reduzida.	Takeda *et al.* (1997)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Brasil)	Em uma seção transversal da calha principal do Rio Paraná, no trecho alto Rio Paraná, a densidade de organismos foi mais elevada nas margens quando comparadas ao centro do canal, onde a instabilidade é maior	Stevaux & Takeda (2002)
Macroinvertebrados	Rio Paraná (Brasil)	Na mesma seção transversal da calha principal do Rio Paraná, no trecho alto Rio Paraná, a densidade de organismos foi mais elevada em sedimento com granulometria constituída mais grosseira, composta por areia grossa, blocos de arenitos, e seixos pequenos, devido ao maior espaço intersticial. No entanto, em cenário de águas altas, com elevada correnteza, estas comunidades estão sujeitas ao maior estresse	Stevaux & Takeda (2002)
Bivalves (grandes escavadores)	Arroio Ayuí Grande, Afluente da do Rio Uruguai (Argentina)	*RUN*↓; demais mesohabitats↑ (a riqueza de espécies de bivalves límnicos escavadores é inferior no centro do canal, quando comparados aos demais mesohabitats, nas margens, assim como na planície de inundação);	BONETTO & DI PERSIA (1975)
Bivalves (grandes escavadores)	Arroio Velhaco, Afluente da Laguna dos Patos (RS)	*RUN*↓; demais mesohabitats↑ (a riqueza de espécies de bivalves límnicos escavadores é inferior no centro do canal, quando comparados aos demais mesohabitats, nas margens, assim como na planície de inundação);	Pereira *et al.* (2011)
Bivalves (grandes escavadores)	Rio Xingu (PA)	A riqueza e abundância de bivalves escavadores é elevada no canal principal, no trecho da ria, onde se acumulam detritos, sólidos suspensos, o fluxo é laminar, o sedimento é constituído de areia e lama, com acúmulo de matéria orgânica. A ria está sujeita ao refluxo das águas do Amazonas, em cenário de águas altas.	Volkmer-Ribeiro *et al.* (2019)
Bivalves (grandes escavadores)	Rio Jacuí (RS)	Os organismos estão distribuídos ao longo de canais secundários e pequenos tributários	Mansur *et al.* (1988)
Bivalves (grandes escavadores)	Arroio Capivara, afluente do Rio Jacuí (RS)	Os organismos estão concentrados em sedimentos finos (lama) de do trecho final do arroio Capivara, na sua foz no rio Jacuí e em margem com areia e lama no rio Jacuí	Pereira *et al.* (2000)

Comunidades	Bacia	Padrão	Referência
Bivalves (grandes escavadores)	Rio Jacuí (RS)	Os organismos estão concentrados em piscinas isoladas, barra em pontal, *Backwater*, estando em sua maioria ausentes no centro do canal principal	Profill (presente estudo)
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	A riqueza e abundância é menor no habitat no centro do canal, do que nas margens. Predominam Oligochaeta, Chironomidae e os bivalves invasores no centro do canal.	RAUBER (2012)
Macroinvertebrados	Rio Jacuí (RS)	A riqueza e abundância é menor no habitat *Run*, do que em ambientes deposicionais e laterais da planície de inundação	Profill (presente estudo)
Bivalves (grandes escavadores)	Rio Jacuí (RS)	A riqueza e abundância é menor no habitat *Run*, do que em ambientes deposicionais e laterais da planície de inundação	Profill (presente estudo)
Zooplâncton	Rio Jacuí (RS)	Não foi verificada a diferenciação entre trechos, a maior diversidade e riqueza foi verificada em coletas de superfície	Profill (presente estudo)
Fitoplâncton	Rio Jacuí (RS)	Não foi verificada a diferenciação entre trechos, a maior diversidade e riqueza foi verificada em coletas de superfície	Profill (presente estudo)
Perifíton		Não foi verificada a diferenciação entre trechos.	Profill (presente estudo)

4.2.1.4.8 Conservação de mesohabitats e de macroinvertebrados

Pereira *et al.* (2012) alertou que o número de espécies ameaçadas de bivalves límnicos no Brasil, poderia ser muito maior do que o número de espécies categorizadas e avaliadas nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção do Estado do Rio Grande do Sul e do país, devido a carência de dados populacionais, que permitissem a adequada aplicação dos protocolos da IUCN. Relatou, dentre as principais ameaças à conservação desta fauna, a destruição de habitats, muitas vezes promovida por poluição, assoreamento, erosão marginal, drenagem de banhados, competição com espécies invasoras, entre outras.

A conservação destes mesohabitats só será possível se forem tomadas ações estratégicas, com a finalidade de controlar as causas multifatoriais que estão envolvidas na degradação, que consistem também em ameaças à conservação da biota aquática. A extração de areia, quando realizada sem regramento consistente, com base em sólido conhecimento sobre os processos ecológicos do ambiente aquático, assim como também quando realizada de forma ilegal, certamente afetará a conservação destes mesohabitats, assim como de sua fauna. No Rio Mogi-Guaçu, a extração tem se dado em cavas na planície de inundação e no leito do Rio, causando alterações no meio físico (Espindola *et al.*, 2003). No Estado do Rio de Janeiro, a atividade de extração foi realizada por muitos anos de forma não regrada nas bacias do Rio Guandu, Rio São João e Rio Macacu, acarretando em severas modificações no leito e na planície de inundação, como modificação de curso, destruição de margens e comprometimento da planície aluvial (Batista *et al.,* 1998).

No entanto, cabe ressaltar que outros fatores relacionados à ocupação da bacia, contribuem de forma expressiva para a destruição de habitats. O avanço de centros urbanos (Figura 4.88) e ou vilarejos irregulares, sem o devido cumprimento dos aspectos legais relativos à conservação das APPs e do esgotamento sanitário, poderá em pouco tempo levar ou comprometimento da qualidade dos mesohabitats ou até de sua supressão.

Práticas agropastoris, desenvolvidas de forma predatória, têm levado ao assoreamento de pequenos cursos d´água, como é o caso do arroio Capivara, que percorre áreas pastoris e de arrozais na margem esquerda do Jacuí, no distrito de Passo Raso, em Triunfo. Este arroio foi originalmente associado a uma piscina isolada (Figura 4.89), em adiantado estágio de eutrofização, com lâmina d´água coberta por macrófitas emergentes anfíbias e flutuantes. Um mesohabitat de grande extensão, situado entre o Passo Raso, nas proximidades do Porto Belinho, e o Porto da Manga. Já em meados da década de 70, ou até antes, este arroio já não apresentava conexão com piscina isolada, uma vez que seu curso final foi desviado e canalizado. Nos últimos 17 anos, este habitat foi praticamente suprimido, sendo que sua área atualmente é em maior utilizada para o cultivo de arroz. A supressão foi

provavelmente resultante de processos sucessivos de drenagem, assoreamento e do manejo mecanizado do solo, até a proximidade das margens.

Outros mesohabitats semelhantes foram possivelmente suprimidos em decorrência orizicultura e pecuária, desde a década de 40 até o período atual, nesta mesma margem em direção ao delta. No entanto, não é possível reconhecer, dimensionar e identificar devido à escassez de dados pretéritos (Figura 4.90).

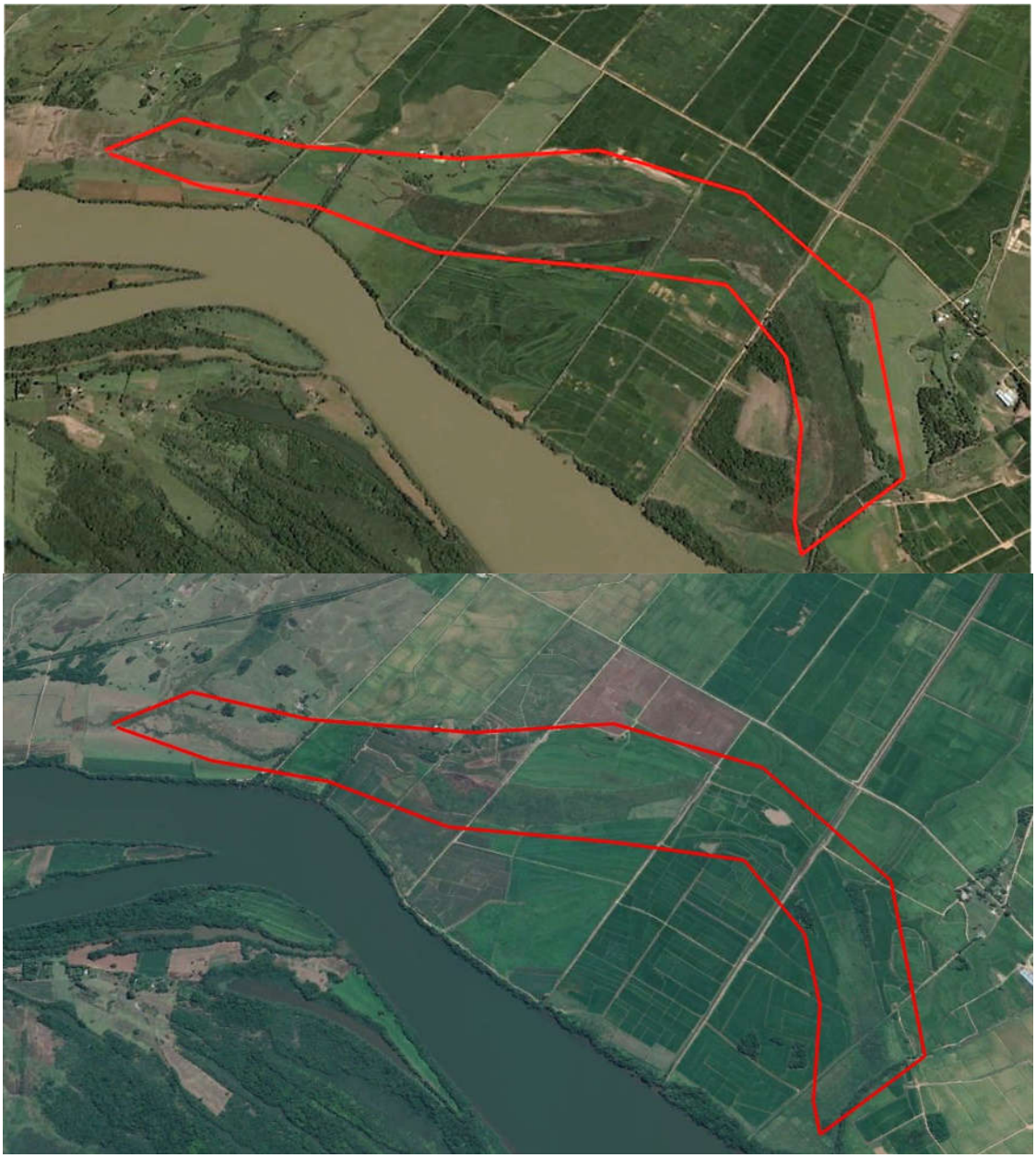
Grande parte da macrofauna bentônica é constituída de insetos, os quais vivem na fase larval no ambiente aquático e na fase adulta, no ambiente terrestre. Desta forma, a conservação destes grupos faunísticos depende também da conservação de ambientes terrestres (Takeda *et al.*, 1997) e transicionais, especialmente as matas ciliares e outras formações existentes nas imediações da planície de inundação.



A

B

Figura 4.88– Ocupação urbana em torno de *Backwater*, na planície de inundação do rio Jacuí, em Triunfo, RS: A, imagem de 27 de fevereiro de 2003, B, imagem de 7 de junho de 2020.
Fonte: Google Earth.



A

B

Figura 4.89– Transformação de piscina isolada (paludosa), ao longo do tempo em decorrência de atividades agropastoris, na planície de inundação do rio Jacuí, entre o Paso Raso e o Porto da Manga, Triunfo, RS: A, imagem de 14 de fevereiro de 2003, B, imagem de 7 de junho de 2020. Fonte: Google Earth.



A

B

Figura 4.90– Transformação de piscina isolada (paludosa), ao longo do tempo em decorrência de atividades agropastoris, na planície de inundação do rio Jacuí, entre o Paso Raso e o Porto da Manga, Triunfo, RS: A, imagem de dezembro de 198, B, imagem de fevereiro de 2020. Fonte: Google Earth.

4.2.1.4.9 Descritores

Dentre os componentes das comunidades biológicas avaliados, elegeu-se a fauna de macroinvertebrados bentônicos para a elaboração de descritor ambiental a ser considerado na valoração dos mesohabitats. Com base nos padrões espaciais identificados para esta fauna, os mesohabitats foram categorizados com base no seu grau de importância. Mesohabitats são feições geomorfológicas moldadas pelo comportamento hidrodinâmico do rio durante milênios. São estruturas tridimensionais dinâmicas, que podem ser afetadas pela atividade de extração. É de suma importância preservá-los, para que se possa conservar a biodiversidade aquática, em especial os organismos bentônicos, que são os mais afetados pela atividade de remoção de sedimento, a qual suprime seus microhabitats e dependendo da escala, mesohabitats.

As etapas de elaboração de critérios de valoração e da produção de mapas de pontos de calor para o zoneamento dos habitats bentônicos encontra-se discriminada na Figura 4.91.

Etapa 1) Pressupostos teóricos e Levantamento de dados secundários:

Pressupostos teóricos sobre a estrutura e funcionamento de comunidades biológicas em rios constituíram uma importante base para o delineamento amostral de amostragem em duas campanhas, assim como para a interpretação de dados primários e secundários, e a consequente valoração de habitats com a finalidade de zoneamento. Os grandes rios, em sua maioria, apresentam canais complexos e largas planícies inundáveis, nas quais pode ser verificada uma zonação transversal de fatores abióticos e das comunidades, especialmente de organismos bentônicos (Takeda *et al.*, 1997). No Brasil, na planície aluvial do rio Paraná médio, a maior produtividade, riqueza e diversidade de organismos bentônicos, sobretudo organismos escavadores como oligoquetos, pode ser verificada em canais secundários devido ao sedimento mais estável constituído predominantemente silte e argila, assim como a menor dimensão (profundidade e largura), menor correnteza, enquanto que no canal principal, com maior profundidade e vazão, sedimento predominantemente arenoso e instável, os valores de produtividade, riqueza e diversidade de organismos foram inferiores (Marchese & Drago, 1992). Na bacia arroio Ayui Grande, afluente do Rio Uruguai, na Argentina, bivalves bentônicos escavadores se concentraram nas áreas deposicionais do corpo hídrico (A) e em canais secundários, onde há maior estabilidade do substrato, permitindo o ancoramento destes organismos. Em áreas erosionais, em canal de maior dimensão, e elevada correnteza, ocorrem em menor quantidade ou estão ausentes (Bonetto & Di Persia, 1975). Estes padrões de distribuição e riqueza em comunidades bentônicas foram investigados no rio Jacuí para subsidiar o zoneamento. Para tal, adotou-se como unidade amostral e de valoração os mesohabitats lóticos.

Para o levantamento de dados secundários (RT2), diversas fontes foram consultadas, sendo a revisão ampliada neste relatório (Tabela 4.33). Artigos científicos de cunho biológico, taxonômico e ecológico constituíram a maior fonte de registros. Cabe ressaltar que muitos dos registros sobre comunidades bentônicas se concentravam no alto Jacuí fora da área de estudo. No médio e baixo rio Jacuí, a maior parte dos artigos se referia a registros de bivalves escavadores, principal grupo de organismos que coloniza o pacote sedimentar em áreas distintas do rio tanto em perfil transversal quanto longitudinal. Registros complementares de coleções científicas, como do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC foram considerados, quando nova informação não publicada pode ser identificada. Teses de doutorado também foram consultadas. Outra fonte utilizada foram os estudos ambientais realizados para fins de licenciamento de atividade de extração de areia no rio Jacuí.

*Etapa 2) Identificação de mesohabitats***:** Com base em imagens de satélites (Tabela 4.3), adotando-se a terminologia Moring *et al.* (2014) com adaptações, foram identificados 320 mesohabitats.

Etapa 3) Campanhas de amostragem: Dentre os mesohabitats identificados em imagens de satélite, 32 foram selecionados de forma a representar às quatro classes de trechos de rio, com feições distintas quanto às unidades geológicas, ambiente de sedimentação, sistema de sedimentação, tipo de sedimentação, regime de fluxo e geomorfologia fluvial. Em cada mesohabitat foram amostrados organismos bentônicos, para avaliação da abundância, riqueza e diversidade, e componentes de outras comunidades.

Etapa 4) Elaboração de critérios de valoração, valoração e produção de pontos de calor com base nos mesohabitats previamente identificados: Para a elaboração dos critérios de valoração (Figura 4.92) foram considerados padrões conhecidos de distribuição de organismos bentônicos em seções transversais e longitudinais de grandes rios e riachos, os quais constam em literatura em literatura científica consagrada (Tabela 4.33). Padrões de distribuição espacial, longitudinal e transversal, de macroinvertebrados bentônicos nos mesohabitats foram identificados com base nas duas campanhas de amostragem, realizadas em 2019, e consolidados com base em dados pretéritos. Cabe ressaltar que os padrões de distribuição em mesohabitats verificados no rio Jacuí corroboraram padrões descritos na literatura científica (Tabela 4.33, Figura 4.85, Figura 4.86, Figura 4.87). Além disso, foi considerada importância dos mesohabitats para espécies endêmicas e ameaçadas, especialmente organismos escavadores de grande porte como moluscos bivalves (Tabela 4.33, Tabela 4.32, Figura 4.78, Figura 4.79, Figura 4.80, Figura 4.81, Figura 4.82, Figura 4.83), os quais dependem do pacote sedimentar na maior parte do seu ciclo de vida.

Os critérios de valoração (Figura 4.92), em quatro níveis expressam os mesohabitats bentônicos mais importantes para a conservação da biodiversidade do Jacuí e de seus

processos ecológicos. Com base nestes dados, um total de 320 mesohabitats previamente identificados em imagens, foram valorados com base em resultados de amostragem obtidas em duas campanhas de campo, em 32 mesohabitats, assim como também em dados de distribuição e ocorrência de organismos bentônicos obtidos por meio de dados secundários mencionados anteriormente.

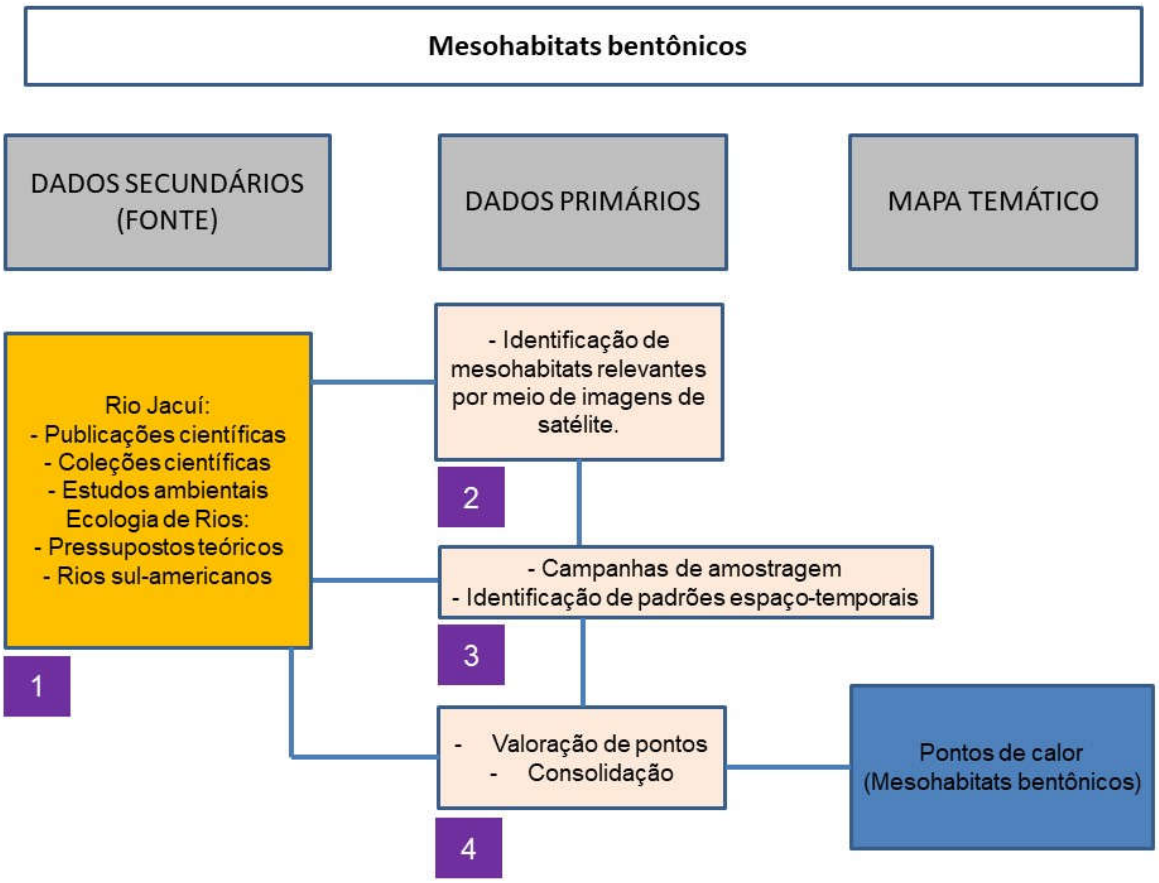


Figura 4.91– Diagrama de blocos referente às etapas do processo de definição dos descritores para a elaboração de mapas temáticos, com pontos de calor. .

Descritor	Critério de Valoração*
Mesohabitats com elevada instabilidade (*Run*), na calha principal, com granulometria grosseira (areia, seixo ou lajeado), e riqueza reduzida. Centro do canal do trecho meandrante e anastomosado,	1
Mesohabitats com instabilidade moderada (*Run*), na calha principal, com granulometria predominantemente arenolodosa, e riqueza reduzida. Centro do canal no trecho retilíneo e entrelaçado.	2
Mesohabitats na planície de inundação, transicionais, com estabilidade moderada, com maior conectividade à calha (ex.: *backwater*, *forewater* embaiamento), com predominância de sedimentos arenosos; Foz de rio	3
Mesohabitats na planície de inundação, transicionais, com elevada estabilidade, com pouca ou nenhuma conectividade à calha (ex.: piscinas isoladas), exceto em período de cheia, com predominância de sedimentos finos; Mesohabitats marginais como áreas deposicionais (ex.: barras em pontal, margens de Ilhas e barras longitudinais, ou praias), com registros de organismos bentônicos, especialmente escavadores; Foz de arroio.	4

Figura 4.92– Descritor relativo aos mesohabitats bentônicos, em quatro níveis. *valores maiores indicam maior sensibilidade.

4.2.1.5 Considerações Finais

Com base na interpretação de dados primários obtidos por meio de duas campanhas de amostragem em cenário de estiagem e vazante, e avaliação comparativa com dados pretéritos referentes ao rio Jacuí, as questões previamente estabelecidas para o presente diagnóstico são respondidas abaixo.

- *Os padrões de composição e abundância de biota aquática diferem entre mesohabitats e entre as classes de trechos do rio?* A comunidade perifítica é descontinua devido à ausência de macrófitas em muitos mesohabitats, não sendo possível verificar um padrão espacial definido e tampouco entre estações de coleta, em decorrência da variabilidade de substratos. A comunidade zooplanctônica é dominada por rotíferos, e a fitoplanctônica, por Bacillariophyta Clorophyta, concentrando-se na superfície. Ambas apresentam um gradiente longitudinal ao longo da calha principal. A comunidade de macroinvertebrados da calha principal é pobre em espécies, sendo homogênea ao longo dos trechos. Há uma zonação transversal da calha aos mesohabitats da planície, em gradiente crescente de riqueza de espécies e bivalves límnicos, maiores escavadores do pacote sedimentar.
- *Quais mesohabitats abrigam populações de espécies ameaçadas ou raras?* Mesohabitats associados a planície de inundação com algum nível de isolamento da calha, assim como áreas deposicionais, como barras expostas em ponta, entre outras

menos expressivas de margem, abrigam bivalves límnicos, maiores escavadores do pacote sedimentar.

- *A calha do rio apresenta biota aquática diferenciada dos mesohabitats marginais?* A comunidade de macroinvertebrados presente na calha é distinta das demais, quanto à composição e riqueza.
- *As variáveis limnológicas variam longitudinalmente no rio Jacuí?*
- *As dragagens afetam a estrutura da comunidade planctônica?* As dragagens afetam a estrutura da comunidade, refletindo sobre a composição, abundância e dominância de espécies.

Os padrões observados no rio Jacuí quanto às variáveis limnológicas e comunidades biológicas permitiram o reconhecimento de padrões de zonação longitudinal e transversal, os quais condizem com padrões verificados em outros rios tropicais sul-americanos. No entanto, os cenários descritos consistem em uma simplificação do deum sistema lótico complexo, que varia temporalmente em função de seus pulsos de inundação, os quais são um reflexo de condições climáticas e da regularização do rio em barragens a montante. Identificação de padrões temporais só podem ser conclusivas com base em estudos ecológicos de longa duração ao longo de inúmeros ciclos hidrológicos, os quais possibilitam o entendimento dos processos que ocorrem no sistema lótica.

Os cenários registrados em ambas as campanhas retratam períodos atípicos de estiagem em abril no outono, e de vazantes, após meses de precipitação intensa na bacia, na primavera. Um levantamento continuado, ao longo de variações de nível, bem como de estações do ano, especialmente o verão, poderá mostrar outros aspectos estruturais das comunidades, em função dos diferentes ciclos de desenvolvimento dos organismos aquáticos ao longo do ano.

Entretanto, as informações apresentadas, assim como a abordagem adotada neste estudo, são inéditas para rios do Rio Grande do Sul. Consistem em importante base de dados para o presente zoneamento, o qual tem como premissa a valoração de mesohabitats, visando estabelecer áreas de sensibilidade que permitam gerenciar as atividades do setor de mineração, extração de areia, em compatibilidade com a manutenção dos processos ecológicos do rio Jacuí.

4.2.2 Levantamento ictiológico

4.2.2.1 Metodologia

4.2.2.1.1 Esclarecimentos iniciais

O levantamento de dados secundários permitiu a identificação de registros de mais de uma centena de espécies de peixes no trecho em apreço do Rio Jacuí. O caráter pontual dos estudos, via de regra adotado nos processos de licenciamento ambiental, não permitiu que se identificassem zonas que representassem situações diferenciadas com maior ou menor relevância para a conservação da fauna de peixes, e que permitissem apontar diretrizes para adoção de medidas de controle ambiental nos futuros processos de licenciamento ambiental de atividades de mineração de areia.

A partir deste ponto se promoveu uma discussão entre componentes da equipe, à semelhança da aplicação de consagrado método de avaliação de impactos ambientais baseado na experiência e na integração dos conhecimentos dos técnicos (*ad hoc*). Este procedimento foi apoiado por uma análise da cartografia e de imagens de satélite do sistema Google Earth, considerando o teor do Termo de Referência. Como o objetivo precípuo deste estudo é a definição de zonas que devam receber atenção diferenciada em função de sua importância para a ictiofauna, são apresentadas as seguintes considerações que basearam a abordagem metodológica deste estudo:

- Muitas espécies de peixes apresentam preferência por determinados biótopos, algumas têm sua ocorrência estritamente relacionada à existência de determinado microambiente e outras conseguem se estabelecer indiscriminadamente ao longo do gradiente fisionômico do rio. Portanto, todos os microambientes do rio são potencialmente ocupados pela fauna íctica. A extensão do rio Jacuí definida como área de estudo envolve grande heterogeneidade de ambientes aquáticos e as interações entre a calha principal do rio, afluentes, lagoas marginais, braços e áreas de transição multiplicam a variabilidade ambiental de habitats ocupados pela ictiofauna;

- A carência de estudos de autoecologia (reprodução, crescimento e alimentação das espécies) na bacia hidrográfica constatada na revisão de dados secundários para a ampla maioria das mais de cem espécies ocorrentes ilustra a complexidade deste tipo de estudo, que exige, por exemplo, a realização de campanhas mensais durante, no mínimo, um ciclo anual completo (VAZZOLER, 1981), situação que extrapola o escopo deste zoneamento;

- Além dos aspectos populacionais (autoecologia), a relevância ecológica para a ictiofauna dos mais variados ambientes ao longo da área de estudo, ferramenta fundamental para um zoneamento, deve considerar a estrutura da taxocenose dos peixes, ou seja, a composição específica das comunidades e suas relações de abundância. A abordagem para tal, considerando as dimensões da área de estudo e a complexidade de habitats existentes, demandaria densa malha de pontos de amostragem, os quais deveriam ser replicados em cada tipo de ambientes até a suficiência amostral e a significância estatística (TOMANOVA *et al.*, 2013, FERRAZ, 2012, SCHLOESSER, 2008, LAPOINTE e CORKUM, 2006), o que mais uma vez extrapola o escopo deste zoneamento.

Com base nas considerações acima, adotou-se a seguinte abordagem metodológica:

1) Revisão bibliográfica de dados secundários

A revisão da literatura foi focada nos temas: impactos de mineração de areia; reprodução (processos em rios); tipologias de habitat da ictiofauna de rios; sendo desdobrada em subtemas sempre que sugerido pela análise do material compilado. As consultas foram realizadas junto a artigos científicos, trabalhos técnicos e coleções científicas disponíveis na internet.

2) Análise exploratória em imagens de satélite identificando ambientes reconhecidamente importantes para a ictiofauna:

    a. Ambientes aquáticos marginais (lagoas com e sem conexão aparente, braços de rio isolados ou conectados);

    b. Foz de afluentes (rios e riachos);

    c. Barras arenosas;

    d. Conexões entre ambientes aquáticos e a calha do rio.

3) Formulação de um protocolo de avaliação de ambientes aquáticos, incluindo critérios de qualificação de trechos de rio:

    a. Mata ciliar presente ou não;

    b. Macrófitas aquáticas presentes ou não;

    c. Presença de ambientes marginais colonizáveis pela ictiofauna;

d. Informações sobre espécies comerciais junto a pescadores.

4) Execução de vistorias embarcadas ao longo de trechos pré-estabelecidos, considerando a presença dos ambientes mapeados e locais de acesso ao rio, para aplicação do protocolo de avaliação;

5) Execução de amostragens direcionadas às diferentes tipologias de ambientes avaliados, para ratificação da análise ambiental, utilizando artes de pesca consagradas em levantamentos ictiofaunísticos (MALABARBA e REIS, 1987);

6) Avaliação da distribuição dos ambientes ao longo da área de estudo de maneira a compor um mosaico de classificação de importância ambiental para a taxocenose dos peixes de toda a área de estudo;

7) Uma vez qualificados e georreferenciados os ambientes, será elaborado o mapa de classificação de importância ambiental (*hot spots*) para a ictiofauna de toda a área de estudo. O mapa será feito com base em informações bibliográficas disponíveis para as espécies potencialmente ocorrentes no rio Jacuí ou similares que já tenham sua autoecologia estudada em outras bacias hidrográficas e nos resultados das amostragens.

Ao fim, o produto será um mapa temático com a definição de zonas de maior ou menor importância para a fauna de peixes (*hot spots* – pontos de calor).

4.2.2.1.2 Áreas de amostragem

Conforme explanado no tópico anterior, as áreas de amostragem voltadas ao diagnóstico da fauna de peixes foram definidas a partir da análise exploratória em imagens de satélite e considerando a geomorfologia do rio, identificando ambientes reconhecidamente importantes para a ictiofauna. A realização das amostragens foi direcionada às tipologias de ambientes com as seguintes características:

A. Barras arenosas – porções de margem com deposição de sedimentos arenosos em margens ou ilhas, geralmente, expostas à correnteza do rio.

B. Ambientes aquáticos marginais – acúmulos de água fora do leito principal, podendo ser:

- Lagoas marginais – corpos de água permanentemente ou sazonalmente isolados;

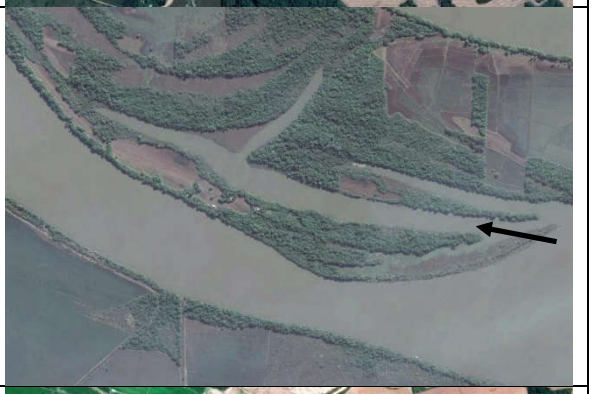
- Backwaters – corpos de água com clara conexão com o rio, localizada na sua porção mais a jusante;
- Forwaters – corpos de água com clara conexão com o rio, localizada na sua porção mais a montante;
- Outras áreas úmidas – porções visíveis nas imagens de satélite geralmente associadas a antigos trechos do leito do rio.

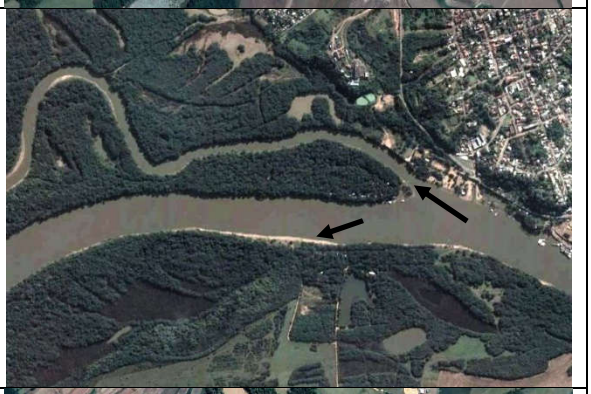
C. Foz de arroios – correspondem a curso de água de pequeno porte e que nas imagens de satélite não possuem espelho d'água visível, Via de regra, possuem extensão relativamente pequena em relação aos rios.

D. Foz de rios – corresponde a cursos de água de maior porte e de grandes extensões. Distinguem-se dos arroios por apresentarem espelho d'água visível (descoberto de mata ciliar) na sua zona próxima à foz, característica de região potamal, segundo o conceito de River Continuum (VANNOTE *et al.*);

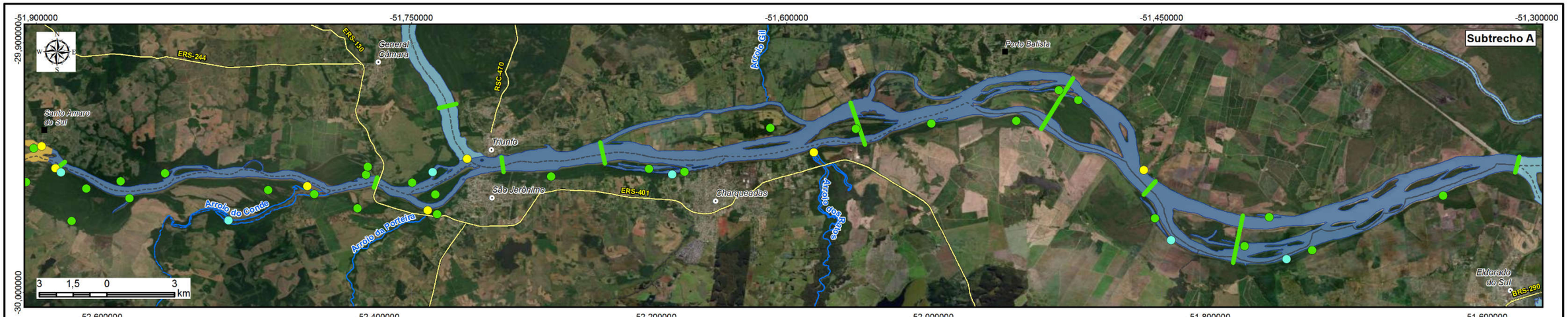
O Quadro 4.10 apresenta exemplos dos tipos de ambientes identificados no rio Jacuí como importantes para a ictiofauna.

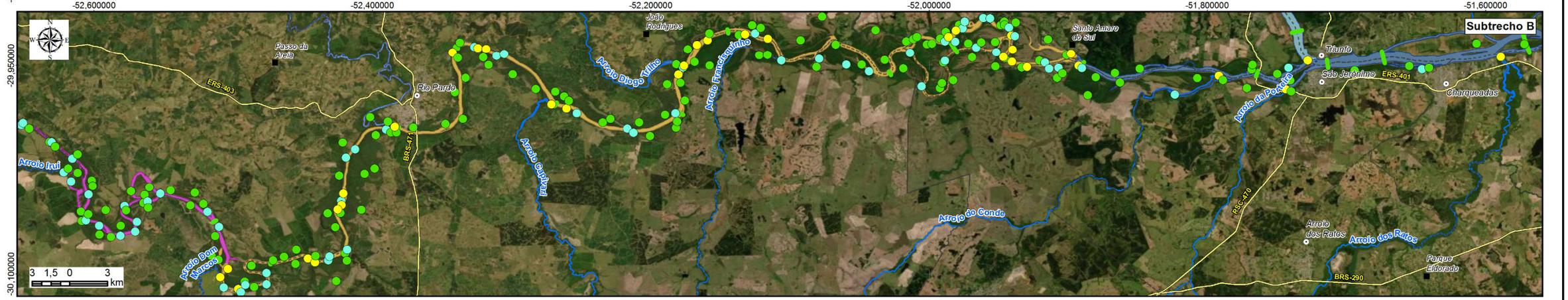
Quadro 4.10 – Exemplos de ambientes mapeados como relevantes para a ictiofauna no rio Jacuí.

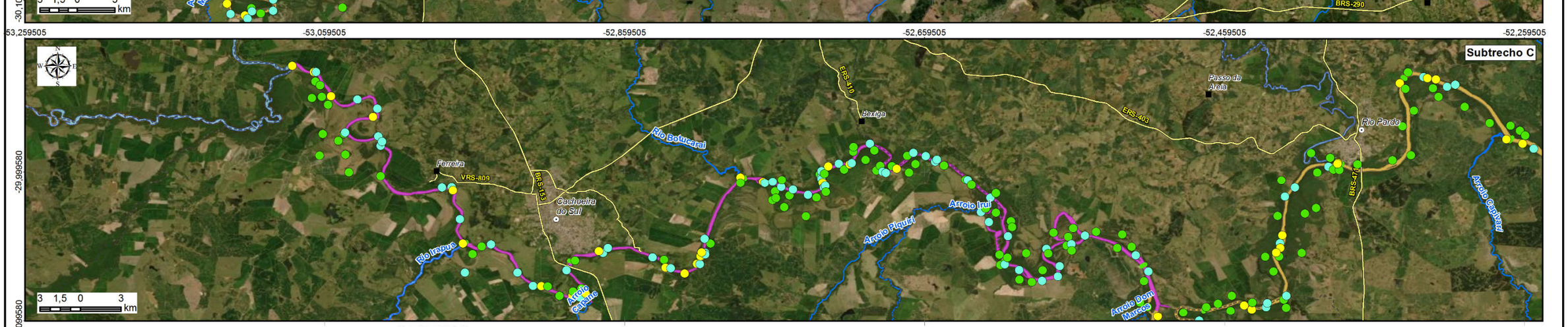
Categoria	Visualização em Imagem de Satélite
Lagoa marginal (-30,048 / -52,802)	
Backwater (-29,982 / -51,417)	
Forewater (-30,015 / -52,998)	
Foz de arroio (-30,083 / -52,889) Foz de rio (-30,081 / -52,885)	

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite
Barras arenosas na margem esquerda (-30,061 / -52,811)	
Foz de rio (-29,994 / -52,384) Barra arenosa nas imediações de Rio Pardo (-29,996 / -52,390)	
Foz de rio (-30,048 / -52,967) Lagoa marginal (-30,055 / -52,961)	

O Mapa 4.2 apresenta a distribuição dos ambientes importantes para a ictiofauna identificados ao longo da área de estudo.







LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

- Seções de referência

Tipo de ambiente

- Foz de Rios, arroios e conexões
- Ambientes Marginais
- Praias



Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 4.2 - Ambientes Importantes para Ictiofauna

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Seções, sondagens: Profill (2019)
- Tipos de ambiente: Profill (2019)

Uma vez mapeados os ambientes, procedeu-se a análise da logística para acesso a locais com concentrações desses pontos de interesse e que apresentassem maior diversidade de tipologias, favorecendo a representatividade das amostragens. O resultado da combinação desses fatores foi a identificação de quatro trechos do rio que se constituíram em zonas de amostragem e vistorias, baseados nos seguintes municípios:

- Cachoeira do Sul;
- General Câmara (localidade de Santo Amaro do Sul);
- Rio Pardo;
- Triunfo.

No mês de maio/2019 foram realizadas duas expedições a campo, nas áreas de Triunfo (Figura 4.93) e Rio Pardo (Figura 4.94), quando foram realizadas amostragens em 12 locais. Já no mês de junho/2019 foi realizada a terceira expedição a campo, abrangendo a área do Distrito de Santo Amaro do Sul em General Câmara (Figura 4.95), contemplando outros 10 locais. Em setembro/2019 a área de Cachoeira do Sul foi alvo das amostragens realizadas em 14 locais (Figura 4.96 e Figura 4.97). Sendo assim, as amostragens para este zoneamento foram realizadas em 36 locais distintos ao longo da área de estudo.



Figura 4.93 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de amostragem na região de Triunfo.

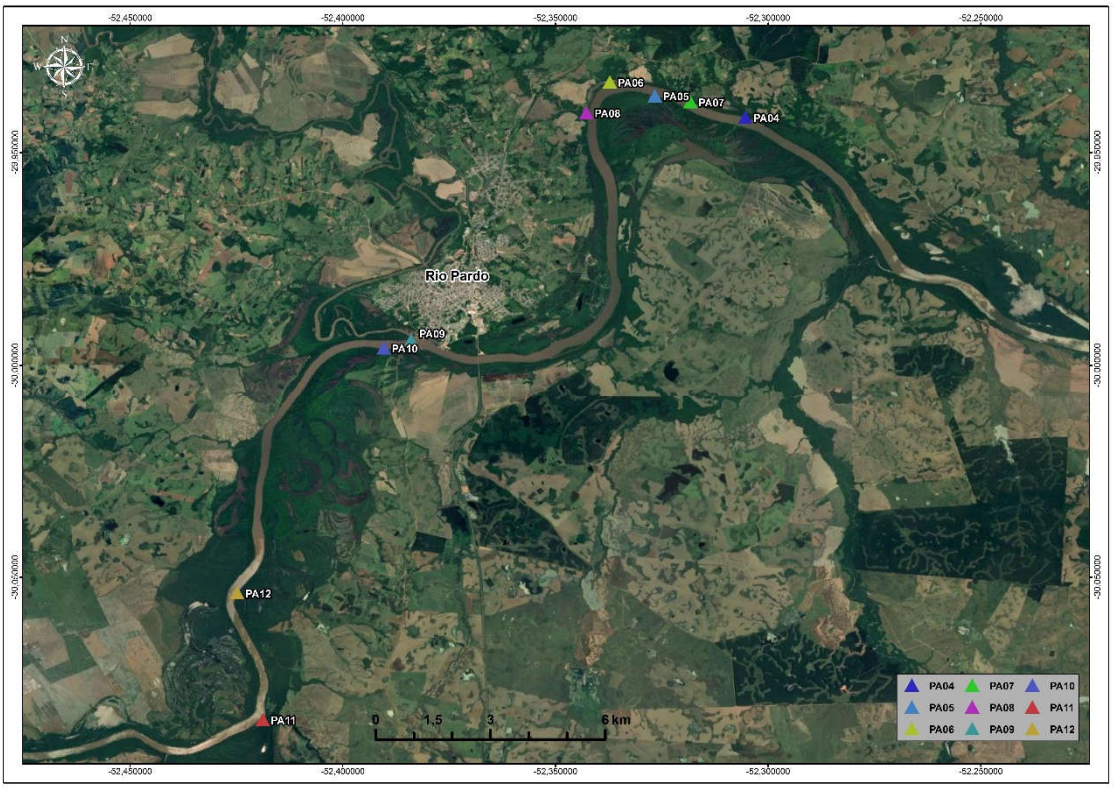


Figura 4.94 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de amostragem na região de Rio Pardo.

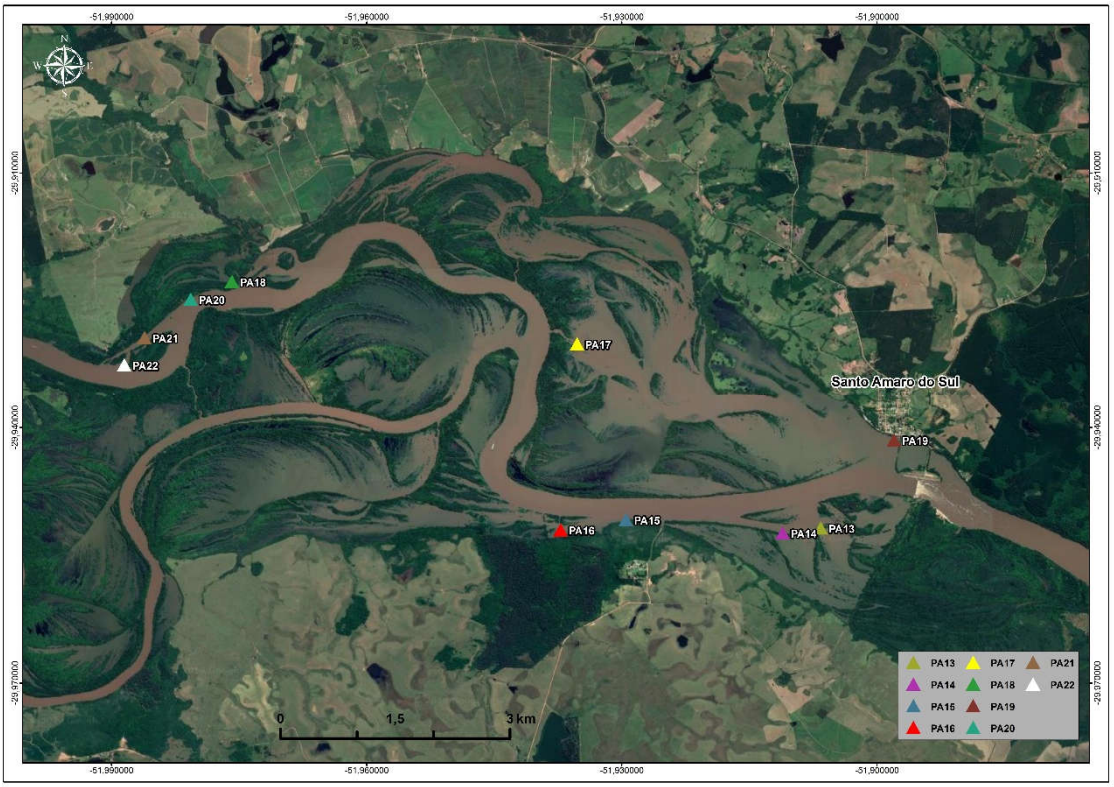


Figura 4.95 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de amostragem na região de General Câmara (Santo Amaro do Sul).



Figura 4.96 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de amostragem na região de Cachoeira do Sul – montante da cidade.



Figura 4.97 – Imagem de satélite ilustrando os pontos de referência para as áreas de amostragem na região de Cachoeira do Sul – jusante da cidade.

O Quadro 4.11contém coordenadas geográficas dos 36 pontos de amostragem estabelecidos no rio Jacuí e o Anexo Da presenta imagem obtida na plataforma Google Earth e fotografia de cada ponto. Cabe ressaltar que cada um destes pontos de amostragem corresponde na verdade a pequenos trechos que foram explorados, com extensões variáveis e sempre objetivando contemplar o maior número possível de microambientes/artes de pesca.

Quadro 4.11 –Lista dos pontos de amostragem (PA) da ictiofauna estabelecidos no rio Jacuí.

PA	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)		PA	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)	
	Latitude	Longitude		Latitude	Longitude
PA01	-29,951040	-51,457037	PA19	-29,941457	-51,898000
PA02	-29,979952	-51,445176	PA20	-29,924823	-51,980691
PA03	-29,966155	-51,296267	PA21	-29,929324	-51,986147
PA04	-29,941730	-52,305381	PA22	-29,932525	-51,988512
PA05	-29,936681	-52,326637	PA23	-30,056967	-52,840859
PA06	-29,933443	-52,337262	PA24	-30,067949	-52,819643
PA07	-29,938100	-52,318297	PA25	-30,053444	-52,808189
PA08	-29,940633	-52,342728	PA26	-30,053250	-52,805178
PA09	-29,994120	-52,383987	PA27	-30,044538	-52,806229
PA10	-29,995885	-52,390389	PA28	-30,003446	-52,781853
PA11	-30,083395	-52,418848	PA29	-30,005321	-52,767547

PA	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)		PA	Coordenadas geográficas (Graus decimais - Sirgas 2000)	
	Latitude	Longitude		Latitude	Longitude
PA12	-30,053687	-52,424860	PA30	-30,052807	-52,876764
PA13	-29,951805	-51,906640	PA31	-29,974424	-53,047652
PA14	-29,952382	-51,911108	PA32	-29,963109	-53,026195
PA15	-29,950815	-51,929532	PA33	-29,929108	-53,080788
PA16	-29,952016	-51,937210	PA34	-29,957469	-53,024425
PA17	-29,930067	-51,935273	PA35	-30,014977	-52,998172
PA18	-29,922723	-51,975861	PA36	-29,982340	-53,023390

4.2.2.2 Artes de pesca e amostragem propriamente dita

A amostragem da ictiofauna foi baseada na aplicação de três artes de pesca de utilização consagrada para levantamentos expeditos, a saber: redes de espera, tarrafas e redes de arrasto de margem (doravante nominadas picarés).

- **Redes de espera (**Figura 4.98**)**: foram utilizadas baterias compostas de quatro redes de espera simples com malhas 15 mm, 25 mm, 35 mm e 55 mm entre nós adjacentes, e 20 m de comprimento cada. As redes de espera permaneceram ativas pelo período aproximado de 12 horas em cada ponto onde foram aplicadas.



Figura 4.98– Biólogos revisando rede de espera instalada em afluente do rio Jacuí (PA17).

- **Tarrafa**(Figura 4.99): consiste em uma rede circular de arremesso manual. Foram utilizadas duas tarrafas com tamanhos de malha distintos. Uma com 2,5 m de altura, 12 m de circunferência e malha com 12 mm de espaçamento entre nós adjacentes; e outra com 3,0 m de altura, 20 m de circunferência e 25 mm de espaçamento entre nós adjacentes.



Figura 4.99. Biólogo executando arremesso de tarrafa no rio Jacuí (PA05).

- **Rede de arrasto do tipo picaré (**Figura 4.100**)**: consiste em uma rede de malha simples e muito fina (5 mm de espaçamento entre nós adjacentes), em formato retangular (10 m x 2 m), equipada com boias de isopor na porção superior e pesos de chumbos na porção inferior.



Figura 4.100 – Equipe de biólogos realizando arrasto de margem no rio Jacuí (PA10).

Cabe ressaltar que inicialmente também estava prevista a utilização de puçá, o qual consiste em uma rede de malha muito fina (0,5 mm entre nós adjacentes) costurada em forma de saco, com a abertura presa a uma armação de ferro de tamanho variável e geralmente retangular, ligada a uma haste com aproximadamente 1,2 m de comprimento. Contudo, ao encerramento da primeira campanha de amostragem já foi possível concluir que arte de pesca

não se aplica à área de estudo devido à fisionomia do rio Jacuí. O Quadro4.12 resume as artes de pesca e respectivos esforços amostrais aplicados em cada ponto de amostragem.

Quadro4.12 – Lista dos pontos de amostragem da ictiofauna estabelecidos no rio Jacuí, incluindo artes de pesca e esforço amostral aplicado nas três campanhas realizadas.

PA	Metodologia/Esforço			PA	Metodologia/Esforço		
	Arrastos	Lanços de Tarrafa	Redes de espera		Arrastos	Lanços de Tarrafa	Redes de espera
PA01	5	-	-	PA19	2	-	-
PA02	-	10	-	PA20	-	15	-
PA03	3	-	12 h	PA21	-	15	-
PA04	3	-	-	PA22	2	15	
PA05	2	-	-	PA23	-	-	12h
PA06	-	20	-	PA24	-	15	12h
PA07	2	10	-	PA25	2	3	-
PA08	-	-	12 h	PA26	-	-	12h
PA09	2	-	-	PA27	-	-	12h
PA10	3	-	-	PA28	-	15	-
PA11	-	10	-	PA29	5	30	-
PA12	3	-	-	PA30	3	-	-
PA13	-	-	12 h	PA31	-	-	12
PA14	-	15	-	PA32	2	10	-
PA15	4	-	-	PA33	2	30	-
PA16	2	-	-	PA34	-	10	-
PA17	-	-	12 h	PA35	-	10	12
PA18	-	10	12 h	PA36	-	-	12

4.2.2.2.1 Análise de dados

Os resultados obtidos através das campanhas de amostragem foram analisados sob os seguintes aspectos: riqueza, abundância, similaridade e curva de acúmulo de espécies. As análises numéricas foram realizadas com auxílio do programa estatístico PAST 3.10 (HAMMER e HARPER, 2001).

A riqueza de espécies foi abordada através do número total de espécies registradas em cada ponto e para a área de estudo como um todo, constituindo-se em um parâmetro puramente qualitativo.

A abundância de exemplares foi abordada de duas maneiras: Abundância Absoluta e Abundância Relativa. Abundância Absoluta corresponde ao número absoluto de exemplares capturados em cada ponto e na área de estudo como um todo. A Abundância Relativa foi calculada a partir da divisão do número de exemplares de determinada espécie pelo número total de exemplares (abundância absoluta) do respectivo ponto de amostragem e na área de estudo como um todo. Portanto, ambos os parâmetros de abundância utilizados neste estudo são puramente quantitativos.

A similaridade entre as taxocenoses de peixes encontradas em cada ponto de amostragem foi aferida através do Índice de Similaridade de Bray-Curtis, escolhido por incorporar as abundâncias relativas das espécies em sua fórmula (além da presença ou ausência de espécies), constituindo-se em um índice quali-quantitativo e desta forma mais completo. A partir de uma matriz de abundancias de espécies o programa utilizado realiza uma análise por agrupamento (*clustering*) por áreas de trabalho através do método de ligação completa (KREBS, 1999), o que permite analisar inclusive graficamente o quanto se assemelham as comunidades das diferentes áreas de trabalho em termos de composição de espécies.

Cabe ressaltar que durante a realização da presente campanha de monitoramento foi conferida especial atenção às espécies ameaçadas de extinção, consultadas em nível internacional de acordo com o banco de dados da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2019), em nível nacional de acordo com a Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014), e em nível estadual de acordo com Decreto Estadual nº 51.797, de 8 de Setembro de 2014 (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Os nomes científicos apresentados neste estudo estão de acordo com *Catalog of Fishes* (ESCHMEYER *et al.*, 2018A). O ordenamento taxonômico segue Eschmeyer *et al.* (2018B) até o nível de família, pois dentro das famílias as espécies foram dispostas em ordem alfabética para facilitar o acesso à informação.

4.2.2.3 Resultados

Os resultados estão apresentados a partir da revisão bibliográfica. A revisão foi subdividida em temas que tratam da distribuição e ocorrência potencial das espécies; dos aspectos gerais da biologia dos peixes determinantes da abordagem metodológica adotada no estudo; e das considerações sobre os ambientes mapeados ao longo da área de estudo.

4.2.2.3.1.1 Revisão bibliográfica de dados secundários

4.2.2.3.1.1.1 Contexto taxonômico

A taxonomia de peixes é particularmente dinâmica, se destaca dos demais grupos de vertebrados. Sendo assim, qualquer trabalho de compilação bibliográfica, tal como o presente levantamento de dados secundários, deve obrigatoriamente passar por uma etapa de revisão taxonômica das listagens de espécies obtidas. Esta análise crítica deve ser conduzida com o objetivo de identificar e atualizar os nomes científicos das espécies (gêneros, famílias e ordens) registradas, a fim de minimizar as chances de sub ou superestimativas, conferindo maior robustez ao resultado.

Por conseguinte, há diversos nomes científicos que constam nas listagens de muitos dos trabalhos que foram revisados para o presente estudo, mas que estão ausentes da listagem final de espécies. Por exemplo, o lambari, que atualmente é reconhecido como *Astyanax lacustres*, foi encontrado com outros dois nomes durante o levantamento de dados desta seção. No início dos anos 2000 chegou-se à conclusão de que a espécie *Astyanax bimaculatus* não ocorria no Rio Grande do Sul e na verdade se tratava de *Astyanax jacuhiensis* (REIS *et al.*, 2003). Contudo, recentemente Lucena e Soares (2016) chegaram à conclusão de que *A. jacuhiensis* na verdade se trata de um sinônimo de *Astyanax lacustris*, nome que permanece válido desde então. Pode-se destacar que esta espécie chegou a ser registrada (em um dos estudos acessados) com dois nomes distintos no mesmo quadro, incorrendo claramente em uma superestimativa, já que havia dois nomes científicos para a mesma espécie naquele estudo.

O lambari, atualmente reconhecido como *Diapoma alburnum*, é outro exemplo de espécie que foi encontrada com outros dois nomes científicos nas listagens acessadas. No início dos anos 2000 foi deslocada de *Astyanax alburnus* para *Cyanocharax alburnus* (MALABARBA e WEITZMAN, 2003), nome que permaneceu válido até recentemente, quando sofreu nova relocação de gênero e passou a *D. alburnum* (KOERBER *et al.*, 2015).

O peixe anual *Cynopoecilus nigrovittatus* (até recentemente tratado como *Cynopoecilus melanotaenia*), o pintado *Pimelodus pintado* (até recentemente tratado como *Pimelodus maculatus*) e o lambari *Hyphessobrycon igneus* (até recentemente tratado como *Hyphessobrycon bifasciatus*) são outros três exemplos de nomes científicos excluídos da listagem final em razão de atualizações taxonômicas.

Outros nomes científicos foram excluídos da listagem final por corresponderem a espécies de outras bacias hidrográficas e não apresentarem registros documentados para a bacia hidrográfica alvo deste estudo. Muito provavelmente a listagem não apresenta registro para o conjunto das bacias afluentes ao rio Jacuí por erros de identificação, por se tratar de espécies crípticas em relação às que de fato ocorrem na área de estudo. Nesta categoria se pode citar o peixe elétrico *Brachyhypopomus pinnicaudatus* que, de acordo com Crampton *et al.* (2017), tem distribuição geográfica restrita à Bacia Amazônica.

4.2.2.3.1.1.2 Contexto ictiológico e levantamento de espécies para o rio Jacuí

A fauna de peixes de água doce da região Neotropical reflete uma incrível variedade de formas, cores e tamanhos, bem como de padrões ecológicos, biológicos, comportamentais e biogeográficos. As estimativas apontam para a existência de 33.000 espécies de peixes no

mundo,dasquaisaproximadamente15.000vivememéguadoce(VARIeMALABARBA1998; ESCHMEYER e FONG,2010).

A Região Neotropical possui a mais rica ictiofauna do mundo, com estimativa de cerca de 6.025 espécies (REIS *et al.*, 2003), sendo que a América do Sul apresenta a ictiofauna mais rica e diversificada entre os continentes, reunindo aproximadamente 5.000 espécies (REIS *et al.*, 2003) e 60 famílias (CASTRO, 1999). No Brasil, considerado um país de característica megadiversa e com a maior área dentro do Neotrópico, são registradas aproximadamente 2.500 espécies distribuídas em 39 famílias (BUCKUP *et al.*, 2007).

Tanto a abundância (ROBINSON *et al.*, 2002), quanto a riqueza de espécies (TEJERINA-GARRO *et al.*, 1998; AMOROS e BORNETTE, 2002; TALES e BERREBI, 2007) da biota aquática (JUNK *et al.*, 1989) são favorecidas pela maior heterogeneidade de habitats (WINEMILLER *et al.*, 2000; BENDA *et al.*, 2004). As modificações das comunidades aquáticas, incluindo as assembleias de peixes, em condições naturais, ocorrem a partir de respostas das características estruturais e temporais às variações ambientais (fatores bióticos e abióticos), em escalas espaciais e temporais (MATTHEWS, 1998; SÚAREZ, 2008).

NoquetangeàBaciaHidrográficadoBaixoJacuí,oconhecimentodacomunidadedepeixes que ocorre nos diversos corpos hídricos provém de levantamentos realizados por empresas da região. As atividades dessas empresas, segundo a legislação vigente aplicável, implicam na necessidade de monitoramento e atuação conforme exigência do órgão ambiental, as quais são executadas principalmente no rio Jacuí e afluentes:

- Relatório de Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico (fauna) para o programa de expansão da base florestal no Rio Grande do Sul na bacia do Baixo Jacuí (RHEA, 2007);
- Relatório de Impacto Ambiental das obras de duplicação da rodovia BR290/RS no trecho: entr. BR-101 (Osório) – entr. BR-293(B) (fronteira) Brasil/Argentina (ponte internacional), subtrecho: entr. BR-116(B) (p/ Guaíba) – entr. BR-153(A) (Cachoeira do Sul), segmento: KM 112,3 – KM 228,0, com 115,70 km de extensão (MRS, 2009);
- Relatório de Controle Ambiental (RCA) e Plano de Controle Ambiental (PCA) para o empreendimento lavra de areia em recurso hídrico superficial (BOURSCHEID, 2017A);
- Relatório de complementação do Relatório de Controle Ambiental (RCA) para o empreendimento lavra de areia em recurso hídrico superficial (BOURSCHEID, 2017B);

- Relatório de Controle Ambiental (RCA): Extração de bens minerais (areia e/ou cascalho), lavra de areia a céu aberto, sem beneficiamento, em recurso hídrico, atendimento à solicitação de licença de operação - LO DNPM 810.585-2008 (RAUBER, 2012);
- Relatórios anuais do programa de monitoramento da ictiofauna 2009 a 2017 (HAR, 2017);
- Diagnóstico ambiental do meio biótico do Relatório de Controle Ambiental (RCA) e Plano de Controle Ambiental (PCA) para mineração em recurso hídrico (ROOS, 2016);
- Planejamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, fases “A”, “B” e “C”. (ENGEPLUS, 2015);
- Plano de manejo do parque estadual do Delta do Jacuí – PEDJ (PEDJ, 2014);
- Ictiofauna da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sul do Brasil: composição e diversidade (CARVALHO *et al.*, 2012).

Considerandoasinformaçõesobtidasemfontessecundárias,obteve-separaaáreadabacia do Baixo Jacuí uma relação de 129 espécies de peixes distribuídas em 12 ordens taxonômicas e 35 famílias (Quadro 4.13).

Quadro 4.13 - Lista das espécies de peixes registradas para a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí através do levantamento de dados secundários, com ordens e famílias taxonômicas, nomes científicos e populares, referências bibliográficas que originaram cada registro e grau de ameaça de extinção em níveis estadual (RS), nacional (BR) e global (GL).

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça		
					RS	BR	GL
Clupeiformes	Clupeidae	*Platanichthys platana*	Savelha	1, 2, 3, 5, 6, 7, 10	-	-	LC
	Engraulidae	*Lycengraulis grossidens*	Manjuba	1, 2, 3, 4, 5, 7	-	-	LC
Cypriniformes	Cyprinidae	* *Cyprinus carpio*	Carpa-comum	5, 11	-	-	-
		* *Ctenopharyngodon idella*	Carpa-capim	5, 11	-	-	-
		* *Hypophthalmichthys nobilis*	Carpa-cabeça-grande	11, 12	-	-	-
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium orientale*	Canivete	6	-	-	NA
		Characidium pterostictum	Canivete-pintadinho	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	NA
		Characidium rachovii	Canivete	5, 6, 7, 10	-	-	NA
		Characidium tenue	Canivete	1, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Characidium aff *zebra*	Canivete	2, 3, 6, 7	-	-	NA
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Traíra	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	NA
	Serrasalmidae	* *Piaractus mesopotamicus*	Pacu	7, 11	-	-	-
	Anostomidae	*Schizodon Jacuíensis*	Voga	1, 3, 5, 6, 7, 9	-	-	NA
		Megaleporinus obtusidens	Piava	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9	-	-	LC
		* *Megaleporinus elongatus*	Piava	12	-	-	-
	Curimatidae	*Cyphocharax voga*	Biru	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	LC
		Cyphocharax saladensis	Biru	6, 7, 10	-	-	NA
		* *Cyphocharax spilotus*	Biru	1, 2, 3, 5, 6	-	-	-
		Steindachnerina biornata	Biru	5, 7, 9, 10	-	-	NA
		Steindachnerina brevipinna	Biru	5	-	-	NA
	Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	Grumatã	2, 3, 5, 7, 9	-	-	NA
	Lebiasinidae	*Pyrrhulina australis*	Charutino	5, 6, 7, 8	-	-	NA
	Bryconidae	*Salminus brasiliensis*	Dourado	2, 3, 5, 7, 9	EN	-	NA
	Acestrorhynchidae	* *Acestrorhynchus pantaneiro*	Peixe-cachorro	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9	-	-	-
	Characidae	*Aphyocharax anisitsi*	Lambari	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Astyanax fasciatus	Lambari-do-rabo-vermelho	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Astyanax lacustris	Lambari-do-rabo-amarelo	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	NA

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça		
					RS	BR	GL
		Astyanax laticeps	Lambari	6, 10	-	-	NA
		Astyanax eigenmanniorum	Lambari	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Astyanax scabripinnis	Lambari	6	-	-	NA
		Astyanax sp.	Lambari	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	-
		Bryconamericus ecai	Lambari	9	-	-	NA
		Bryconamericus iheringii	Lambari	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Charax stenopterus	Lambari-corcunda	2, 3, 7, 9, 10	-	-	NA
		Cheirodon ibicuhiensis	Lambari	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Cheirodon interruptus	Lambari	5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	NA
		Diapoma alburnum	Lambari	1, 2, 3, 6, 7, 10	-	-	NA
		Diapoma speculiferum	Lambari	1, 5, 6, 7, 9	-	-	NA
		Heterocheirodon Jacuíensis	Lambari	5, 6, 9	-	-	NA
		Hyphessobrycon anisitsi	Lambari	7, 9	-	-	NA
		Hyphessobrycon boulengeri	Lambari	2, 3, 5, 6, 9, 10	-	-	NA
		Hyphessobrycon igneus	Lambari	2, 3, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Hyphessobrycon luetkenii	Lambari	1, 2, 5, 6, 9, 10	-	-	NA
		Hyphessobrycon meridionalis	Lambari	2, 3, 7, 10	-	-	NA
		Macropsobrycon uruguayanae	Lambari	6	-	-	NA
		Mimagoniates inequalis	Lambari	6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Oligosarcus Jacuíensis	Tambica	5	-	-	NA
		Oligosarcus jenynsii	Tambica	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Oligosarcus robustus	Tambica	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Pseudocorynopoma doriae	Lambari	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Serrapinnus calliurus	Lambari	1, 5, 6, 7	-	-	NA
Gymnotiformes	Gymnotidae	*Gymnotus* aff *carapo*	Carapo	5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Gymnotus sp.	Carapo	6	-	-	-
	Hypopomidae	*Brachyhypopomus* sp.	Tuvira	6, 9	-	-	NA
		Brachyhypopomus draco	Peixe-elétrico	7	-	-	NA
		Brachyhypopomus gauderio	Peixe-elétrico	7, 9	-	-	NA
	Sternopygidae	*Eigenmannia trilineata*	Tuvira	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça		
					RS	BR	GL
Siluriformes	Aspredinidae	*Pseudobunocephalus iheringii*	Peixe-banjo	1, 4, 5, 7, 9, 10	-	-	NA
		Bunocephalus sp.	Peixe-banjo	6	-	-	-
		Bunocephalus doriae	Guitarrero	6, 7	-	-	NA
	Auchenipteridae	* *Trachelyopterus lucenai*	Porrudo	1, 2, 3, 6, 7, 9	-	-	-
		Glanidium melanopterum	Porrudo	2, 3, 7	-	-	NA
	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Jundiá	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10	-	-	NA
		Rhamdia sp.	Jundiá	5, 6, 7, 9	-	-	-
		Rhamdella eriarcha	Jundiá	5, 6, 7, 9	-	-	NA
		Pimelodella australis	Mandi	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Heptapterus mustelinus	Jundiá-cobra	5, 6, 7, 9	-	-	NA
		Heptapterus sympterygium	jundiá-cobra	5, 7, 10	-	-	NA
	Pimelodidae	*Parapimelodus nigribarbis*	Mandi	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	-	-	NA
		Pimelodus pintado	Pintado	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9	-	-	NA
	Pseudopimelodidae	*Microglanis cottoides*	Bagrinho	5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
	Ariidae	*Genidens genidens*	Bagre marinho	5	-	-	LC
	Trichomycteridae	*Homodiaetus anisitsi*	Chupa-chupa	5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Scleronema minutum	Charutinho	6, 7, 10	-	-	NA
		Trichomycterus sp.	Charutino	6	-	-	-
	Callichthyidae	*Callichthys callichthys*	Tamboatá	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Corydoras paleatus	Limpa-fundo	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	-	-	NA
		Corydoras undulatus	Limpa-fundo	5, 6, 7, 10	-	-	NA
		Hoplosternum littorale	Tamboatá	2, 3, 5, 6, 7, 9	-	-	NA
		Lepthoplosternum tordilho	Tamboatá	6, 7, 9	-	-	EN
		Scleromystax reisi	Limpa-fundo	10	-	-	NA
	Loricariidae	*Ancistrus brevipinnis*	Cascudo	1, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Eurycheilichthys limulus	Cascudo	5, 9	-	-	LC
		Hemiancistrus punctulatus	Cascudo	1, 5, 6, 7, 9	-	-	NA
		Hisonotus armatus	Cascudo	7, 9, 10	-	-	NA
		Hisonotus heterogaster	Cascudo	5	-	-	NA
		Hisonotus laevior	Cascudo	5, 6, 7, 10	-	-	NA

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça		
					RS	BR	GL
		Hisonotus nigricauda	Cascudo	2, 3, 5, 7, 9	-	-	NA
		Hisonotus taimensis	Cascudo	5, 7	-	-	NA
		Hypostomus aspilogaster	Cascudo	1, 5, 6, 7, 9	-	-	NA
		Hypostomus commersonii	Cascudo	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10	-	-	NA
		Loricariichthys anus	Cascudo-viola	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Otocinclus flexilis	Cascudo	5, 7, 10	-	-	NA
		Otothyris rostrata	Cascudo	5, 6, 7	-	-	LC
		Pareiorhaphis hystrix	Cascudo	5	-	-	NA
		Rineloricaria baliola	Violinha	6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Rineloricaria cadeae	Violinha	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Rineloricaria longicauda	Violinha	7	-	-	NA
		Rineloricaria microlepidogaster	Violinha	1	-	-	NA
		Rineloricaria strigilata	Violinha	1, 2, 3, 4, 6 , 7, 9, 10	-	-	NA
Gobiiformes	Gobiidae	*Ctenogobius shufeldti*	Amborê	7	-	-	NA
Synbranchiformes	Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus*	Muçum	5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
Cichliformes	Cichlidae	*Australoheros facetus*	Cará	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	-	-	NA
		Australoheros sp.	Cará	6, 10	-	-	-
		Cichlasoma portalegrense	Cará	5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Crenicichla lepidota	Joana	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	LC
		Crenicichla punctata	Joana	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Geophagus brasiliensis	Cará	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	-	-	NA
		Gymnogeophagus gymnogenys	Cará	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		Gymnogeophagus labiatus	Cará	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	-	-	NA
		Gymnogeophagus rhabdotus	Cará	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
		* *Oreochromis niloticus*	Tilapia-do-nilo	5, 6	-	-	NA
		* *Coptodon rendalli*	Tilapia	1, 2, 3	-	-	-
Atheriniformes	Atherinopsidae	*Odontesthes bonariensis*	Peixe-rei	4, 7, 9	-	-	NA
		Odontesthes humensis	Peixe-rei	2, 3, 5, 7, 9	-	-	NA
		Odontesthes mirinensis	Peixe-rei	7	-	-	NA
		Odontesthes aff perugiae	Peixe-rei	2, 3, 7	-	-	NA

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Referências	Grau de ameaça		
					RS	BR	GL
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Phalloceros caudimaculatus*	Barrigudinho	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	NA
	Anablepidae	*Jenynsia multidentata*	Barrigudinho	1, 2, 3, 7	-	-	NA
		Jenynsia lineata	Barrigudinho	5	-	-	NA
	Rivulidae	*Austrolebias adloffi*	Peixe anual	5, 7, 9	CR	EN	NA
		Austrolebias cyaneus	Peixe anual	6, 9	CR	EN	NA
		Austrolebias sp.	Peixe anual	6	-	-	-
		Austrolebias wolterstorffi	Peixe anual	5, 7, 9	CR	EN	NA
		Cynopoecilus nigrovittatus	Peixe anual	5, 6, 7, 8, 10	VU	-	NA
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil platanus*	Tainha	7	-	-	NA
Perciformes	Sciaenidae	* *Pachyurus bonariensis*	maria-luiza	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9	-	-	-
		Micropogonias furnieri	Corvina	7	-	-	NA
	Centrarchidae	* *Micropterus salmoides*	Black-bass	6, 10	-	-	-

Legenda: * espécie exótica, VU=vulnerável, EN=Em perigo, CR=Criticamente em perigo, NA=Não acessada, LC=Não preocupante. Referências: (1) RAUBER 2012; (2) BOURSCHEID 2017A; (3) BOURSCHEID 2017B; (4) ROOS 2016; (5) HAR 2017; (6) RHEA 2007; (7) PEDJ 2014; (8) MRS 2009 (9) ENGEPLUS 2015; (10) CARVALHO *et al.* 2012; (11) FONTOURA *et al.*, 2016; (12) LATINI *et al.*, 2016.

A análise da riqueza de espécies em nível de ordem taxonômica permitiu destacar Characiformes e Siluriformes das demais por terem contribuído com 46 e 43 espécies, respectivamente. A representação gráfica dos percentis de riqueza de espécies registrados para cada ordem taxonômica ilustra com propriedade a frase anterior (Figura 4.101). Sendo assim, essas duas ordens corresponderam juntas a 69,0% de todas as espécies registradas, enquanto as outras 10 ordens representaram juntas apenas 31,0%. A prevalência de Characiformes e Siluriformes sobre as demais ordens não surpreende, pois se trata de um padrão comum nos sistemas fluviais sul-americanos (AGOSTINHO *et al.*, 1997; VARI e MALABARBA, 1998; CASTRO, 1999; LOWE-MCCONNELL, 1999; FUENTES e RUMIZ, 2008).

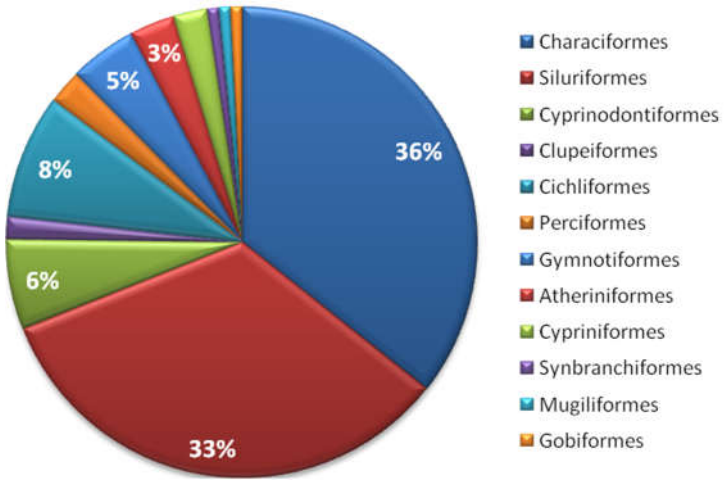


Figura 4.101 – Representatividade da riqueza de espécies de cada ordem taxonômica registrada através do levantamento de dados secundários. Percentis inferiores a 3% tiveram seus valores ocultados no gráfico para evitar poluição visual.

Outra medida importante da comunidade de peixes se refere ao número de famílias e ao número de espécies por família (MATTHEWS, 1998). Entre as 35 famílias registradas, duas se destacaram por terem apresentado riqueza de espécies claramente superiores que as demais (Figura 4.102): Characidae e Loricariidae.

A família Characidae se destacou das demais por ter contribuído com 27 espécies, o que corresponde a 22% da riqueza total registrada neste estudo. Não por acaso, essa família pertence à Characiformes, a ordem taxonômica mais representativa deste estudo, conforme destacado previamente. Ou seja, a alta representatividade de Characiformes se deve primordialmente a uma família, pois Characidae foi responsável por 60% da riqueza registrada para esta ordem.

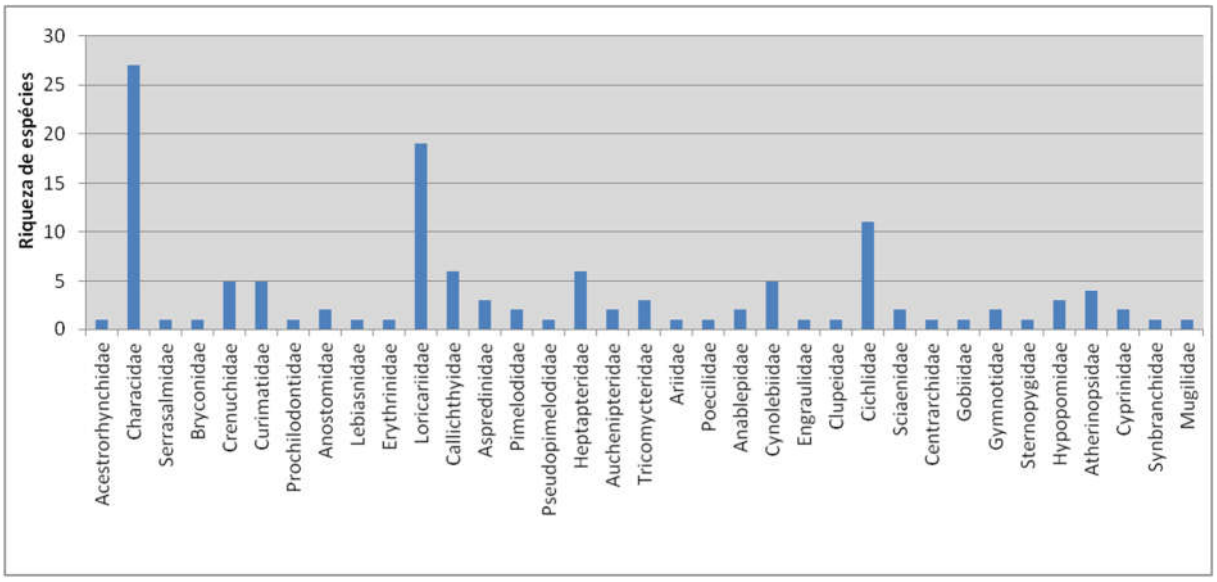


Figura 4.102 - Riqueza de espécies para cada família taxonômica registrada através do levantamento de dados secundários.

A família Characidae reúne majoritariamente espécies de pequeno porte amplamente conhecidas como lambaris, mas também apresenta algumas espécies de porte intermediário, tais como as representantes do gênero *Oligosarcus*, popularmente conhecidas como tambicus, brancas ou peixe-cachorro. Vale ressaltar que até recentemente a Characidae abrigava também as espécies do gênero *Salminus*, as quais hoje estão alocadas na família Bryconidae. Entre as espécies do gênero *Salminus* destaca-se *S. brasiliensis*, popularmente conhecida como dourado, pois tem ocorrência confirmada para a área de estudo e se encontra Em Perigo (EN) de extinção no Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014).

A segunda família mais representativa em termos de riqueza foi Loricariidae, pois contribuiu com 19 espécies (Figura 4.102, apresentada previamente), o que corresponde a 15% da riqueza total registrada neste estudo. Não por acaso essa família pertence à Siluriformes, a segunda ordem taxonômica mais representativa deste estudo. A família Loricariidae agrupa espécies comumente conhecidas como cascudos, as quais apresentam amplo gradiente de tamanhos corporais e podem ser caracterizadas por terem seus corpos recobertos por placas ósseas e boca em posição ventral e com formato de ventosa.

Portanto, de acordo com o levantamento de dados, as famílias com maior riqueza foram Characidae e Loricariidae, mesmo padrão observado nas comunidades de peixes das bacias brasileiras em geral (597 espécies conhecidas para a família Characidae e 418 espécies para Loricariidae; BUCKUP *et al.,* 2007) e da região tropical (Characidae com 841 e Loricariidae com 600 espécies; LOWE-MCCONNELL, 1999).

Cabe destacar que os siluriformes, sobretudo os loricarídeos apresentam hábitos predominantemente bentônicos, o que significa dizer que têm suas atividades de vida majoritariamente associadas ao substrato. Além disso, espécies de peixes que exploram o substrato correspondem à maior parte da assembleia de peixes do delta do Jacuí, sendo que a região deltaica recebe material trazido de seus rios formadores e tem fundo constituído por lodo, semelhante às planícies de inundação, o que propiciaria a presença de espécies detritívoras (SACCOL-PEREIRA, 2008). Em razão disso, a qualidade do sedimento parece ser um fator importante para muitas espécies.

4.2.2.3.1.1.3 Reprodução

Estudos sobre a reprodução de peixes estão inclusos na área do conhecimento denominada Ecologia Populacional. A obtenção de informações – como época reprodutiva, tipo e locais de desova, sítios de crescimento de formas jovens, recrutamento de coortes à população principal – envolve estudos de autoecologia ou estudos populacionais. Para isso devem ser atendidos vários preceitos, que são apresentados em Vazzoler (1981): (i) conhecimento da estrutura da espécie – se homogênea ou fragmentada em populações distintas (seguramente a área de estudo abriga diversas populações de determinadas espécies, tanto pela sua extensão, como pela fragmentação proporcionada pela barragens/eclusas); (ii) amostragem cobrindo toda a área de distribuição da população para que não ocorra o risco da amostra, se composta somente por indivíduos de uma determinada fase comportamental; necessidade de amostragens periódicas durante um ciclo completo (um ano com amostragens, no mínimo, mensais) para que se obtenham dados sobre grau de maturação de gônadas, momento e tipo de desova e locais onde ocorre.

Andrade *et al.* (2015), em uma revisão da biologia reprodutiva de peixes de água doce, evidenciam a complexidade do processo. O desenvolvimento e maturação gonadal em peixes são controlados por fatores ambientais, como temperatura, fotoperíodo, pluviosidade, entre outros; e genéticos, sendo regulados por uma rede molecular de sinais. Assim como em outros vertebrados, o eixo hipotálamo-hipófise-gônadas atua como um papel central na regulação sobre o desenvolvimento reprodutivo em peixes. Dessa forma, durante o período de reprodução, inicia-se a liberação de kisspeptina por regiões do encéfalo, incluindo o hipotálamo, que estimula a produção e liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo. Este último, após ser secretado, estimula a adenohipófise na produção e liberação das gonadotrofinas (GtHs): hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). Ainda no início da maturação, a kisspeptina também tem a capacidade de estimular diretamente na liberação de FSH e LH pela adenohipófise. Por meio da circulação sanguínea, estas gonadotrofinas chegam às gônadas e estimulam a produção

de hormônios esteroides sexuais, os quais são responsáveis por promover a maturação sexual. Dentre os fatores ambientais, a chuva, a temperatura e o fotoperíodo atuam no hipotálamo, levando à produção de fatores liberadores de gonadotrofinas e assim estimulando a liberação de hormônios gonadotróficos e a produção de esteroides.

No parágrafo a seguir, também obtido de Andrade *et al.* (2015), é descrita a diversidade de estratégias de desova dos peixes neotropicais e, consequentemente, a dificuldade em se determinar zonas de desova em um ecossistema complexo como o rio Jacuí:

A superfície dos ovos dos peixes apresenta características físico-químicas que os tornam adesivos ou não. A adesividade pode ocorrer pela agregação de ovos entre si ou pela adesão ao substrato. A intensidade da adesão é variável segundo as espécies – de fortemente adesivo (ex.: trairão, traíra e pacamã) a levemente adesivo (ex.: lambari-do-rabo-amarelo). Em geral, ovos adesivos são de peixes sedentários, de desova parcelada, e estão submetidos aos cuidados dos pais. Esses ovos são em geral de grande tamanho e quando em contato com a água, após a desova, hidratam-se pouco. Quanto aos ovos não adesivos (ou livres), a estrutura de sua casca é lisa ou dotada de estruturas muito mais simples do que aquelas observadas nos ovos adesivos. Os ovos de peixes de piracema são livres e, em condições de reprodução natural, são carreados rio abaixo. Desse modo, eles não estão sujeitos a nenhum tipo de cuidado parental, são menores que os ovos dos peixes sedentários e, quando hidratados, aumentam muito seu diâmetro. Na época da reprodução, as fêmeas liberam seus ovócitos maduros de uma única vez (peixes de desova total) ou em várias parcelas (desova parcelada) ao longo de um período reprodutivo. Os peixes de desova total são de grande porte, migradores e desovam no leito dos rios. Por outro lado, os peixes de desova parcelada desovam em águas mais calmas e estáveis (lagos, reservatórios, remansos); suas várias posturas ao longo do período reprodutivo têm o propósito de reduzir a predação sobre a prole e a competição entre seus indivíduos por alimento e abrigo.

A complexidade evidenciada nos trabalhos citados deixa claro que os estudos de reprodução que poderiam contribuir com a indicação precisa de locais sob maior ou menor risco de sofrer interferência da mineração são de execução complexa. Isso porque os estudos precisariam ser realizados para cada espécie, contando com uma rede de pontos amostragem muito extensa na qual deveriam ser realizadas coletas por um ciclo anual completo – no mínimo, mensais. Tamanho esforço foge ao escopo deste estudo, cuja escala de trabalho é regional, haja vista a extensão da área de estudo e o objetivo final, o zoneamento de áreas com maior ou menor importância para a ictiofauna.

4.2.2.3.1.1.4 Ambientes importantes para a ictiofauna

Conforme previamente detalhado na metodologia, as áreas de amostragem voltadas ao diagnóstico da fauna de peixes foram definidas a partir da análise exploratória em imagens de satélite e da geomorfologia do rio, identificando três classes principais de ambientes: marginais, foz de afluentes e barras arenosas.

A revisão bibliográfica voltada para a verificação da importância das classes de ambientes fluviais identificados na metodologia revelou que há muita informação relativa aos ambientes marginais, a grande maioria para estudos realizados na zona tropical do país, ou seja, do Paraná para o norte. Estudos específicos sobre a importância do contato do rio principal com seus afluentes (foz de rios, de arroios e conexões entre o rio e áreas marginais) são escassos e, principalmente, tratam o assunto de maneira teórica. Sobre barras arenosas, os poucos estudos que existem não tratam de ambientes sujeitos à dinâmica da correnteza do rio, como é o caso daqueles encontrados no rio Jacuí, mas sim de barras arenosas na região amazônica, com refúgios, águas calmas e disponibilidade de matéria orgânica.

A seguir são apresentadas considerações obtidas a partir da revisão bibliográfica.

4.2.2.3.2 Ambientes marginais

Ao longo da área de estudo ocorrem complexos de ambientes marginais compostos por lagoas, meandros abandonados e áreas úmidas, provavelmente decorrentes da colonização de meandros abandonados por vegetação. Diversos deles foram visitados e, em alguns, foram realizadas amostragens de peixes.

Planícies inundáveis são faixas do vale fluvial com baixa declividade, que sazonalmente são alagadas por cheias de determinada magnitude e frequência. A alternância entre inundação e emersão é o aspecto fundamental que controla a erosão e a deposição nas planícies definindo comunidades bióticas, processos biológicos e ambientes característicos em ecossistemas fluviais. Durante a estação seca, as áreas inundadas se tornam isoladas a partir do canal principal do rio, formando lagos e lagoas marginais. As lagoas marginais são consideradas importantes meios que servem de berçário, proteção e abrigo para peixes, além de constituírem áreas de crescimento e recuperação de adultos. As características das vazões, como a amplitude, duração, frequência, taxa de recessão e ascensão, e a época em que ocorrem as cheias e secas, acionam processos migratórios com finalidade de reprodução ou busca de alimento. No decorrer do período de baixos níveis fluviométricos as plantas aquáticas que se beneficiaram das áreas alagadas no período de cheia morrem e liberam nutrientes para as áreas inundáveis que estão expostas. Esses nutrientes são acumulados no

solo e utilizados pela vegetação terrestre que irá se desenvolver (CHRISTOFOLETTI, 1981; THOMAZ *et al.*, 2003).

No período de cheias, os rios restabelecem a sua conexão com as lagoas marginais, fornecendo condições necessárias para o incremento da sua produtividade biológica (JUNK *et al.,* 1989). As espécies vegetais mais tolerantes à umidade desenvolvem-se próximas ao curso d'água e as espécies características de solos bem drenados crescem próximas à zona terrestre, compondo um ambiente rico em diversidade (OLIVEIRA, 2004).

O ciclo de cheia e seca imposto a esses ambientes os tornam singulares e dependentes das alterações do nível da água dos rios nos períodos de maior pluviosidade. O contato periódico do rio com as lagoas e várzeas permite a colonização delas por ovos e larvas, bem como a saída para o rio de alevinos e jovens provenientes da reprodução do ano anterior. Isso torna a manutenção da pesca e, principalmente, das populações de espécies migradoras intimamente associadas ao ciclo de cheia e seca (SANTOS E DA LUZ, 2009).

Ainda que no Rio Grande do Sul não se constate a sazonalidade marcada em relação a cheias e vazantes observada nas baixas latitudes, a inundação eventual dos ambientes marginais os transforma em importantes núcleos de diversidade biológica, não só para fauna aquática, como também notavelmente para outros grupos como aves e mamíferos, facilmente detectados por avistamentos ou vestígios em suas proximidades.

A revisão bibliográfica apresentada a seguir justifica a classificação dessas áreas como as de máxima fragilidade em relação à mineração de areia. Assim, foram definidas como áreas de restrição à atividade mineradora.

A diversidade de espécies de peixes nos rios é muitas vezes atribuída à presença de lagoas marginais e a heterogeneidade de habitats existentes nestes sistemas (ARAÚJO, 1996). A importância ecológica das lagoas marginais nas diferentes bacias hidrográficas do Brasil deve-se ao fato de constituírem áreas de abrigo para ovos, larvas e alevinos das espécies de peixes (SATO *et al.*, 1987; TORLONI *et al.*, 1991; ARAÚJO, 1996).

As lagoas presentes nas várzeas de grandes rios são bem conhecidas pela sua importância como criadouros naturais para peixes de piracema (WELCOMME, 1979; LOWE-MCCONNELL, 1987; WELCOMME, 1995; BAYLEY e LI, 1996). Após a fertilização, os embriões e as larvas são carreados passivamente pela correnteza, podendo alcançar ambientes favoráveis ao crescimento. Ao longo dessa jornada, os filhotes crescem, desenvolvendo as estruturas corporais que os auxiliam na sobrevivência (desenvolvimento das nadadeiras, pigmentação dos olhos, abertura da boca e começo da alimentação

exógena). Assim, ao chegarem aos setores do rio com lagoas marginais, estarão preparados para explorá-los e para fugir dos potenciais predadores. O desenvolvimento das nadadeiras peitorais e a abertura da boca são considerados importantes eventos na ontogenia dos peixes por facilitarem o equilíbrio e o direcionamento na natação, o primeiro, e permitirem o início da alimentação exógena, o segundo (BALON, 1984; SANTOS, 1992). Em *Salminus brasiliensis*, esses eventos são simultâneos, mas em outras espécies, como *Megaleporinus obtusidens* e em espécies do gênero *Prochilodus*, não o são, havendo intervalo de um a dois dias entre o surgimento desses caracteres, sendo que o primeiro a aparecer são as nadadeiras (SANTOS, 1992).

Após as migrações reprodutivas, processo conhecido como piracema, geralmente coincidentes com a época das cheias, os ovos e as larvas são transportados passivamente para as lagoas (GALETTI Jr. *et al.*, 1990; MACHADO-ALLISON, 1990). Assim, parte do ciclo de vida dos peixes depende da dinâmica das lagoas marginais, pois são nesses habitats que os ovos encontrarão condições de viabilização e onde as larvas encontrarão proteção e alimento (principalmente plâncton) (GODOY, 1967).

Uma série de condições favorece os organismos aquáticos nessas lagoas e, em particular, o ciclo de vida das comunidades de peixes. As áreas litorâneas cobertas por vegetação aquática representam habitats ideais para a proliferação e o desenvolvimento destes animais (MACHADO-ALLISON, 1990), pois aumentam a heterogeneidade espacial e propiciam locais de sobrevivência e crescimento, principalmente nas suas primeiras fases de desenvolvimento. As macrófitas aquáticas podem apresentar em suas raízes e folhas uma rica variedade de fontes alimentares, como algas, detritos, perifiton e animais invertebrados, importantes para a nutrição de larvas e jovens de peixes (ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1986; Junk *et al.*, 1997). Ainda, para os peixes adultos de pequeno porte, a vegetação aquática pode representar local de abrigo, alimentação e postura, nos quais esses organismos passarão parte ou todo seu ciclo de vida (VAZZOLER, 1996).

Segundo Abilhoa e Agostinho (2007), o rio Iguaçu (PR) apresenta um sistema de canais anastomosados formados por lagoas marginais naturais, meandros abandonados e cavas desativadas de exploração de areia, similar aos ambientes marginais encontrados no rio Jacuí. Os autores indicam que esse complexo forma uma paisagem com características próprias que exercem grande influência sobre a disponibilidade de alimento e abrigo para a fauna aquática. Esses ambientes também são favoráveis à propagação de inúmeras espécies de peixes. Neste estudo foi constatado que a reprodução das espécies do gênero *Astyanax* ocorre ao longo de todo o ano em lagoa marginal, com maior intensidade na primavera e verão.

Oliveira e Goulart (2000) apontam a dependência da distribuição espacial dos peixes em função de requerimentos fisiológicos e comportamentais aliados à disponibilidade de habitats *versus* fatores abióticos, complexidade de habitats, competição e predação. Os peixes utilizam a estrutura física do ambiente, (rochas, madeiras submersas, macrófitas aquáticas, entre outros) como abrigo contra predadores e como sítios de forrageamento e reprodução. A cobertura efetuada pela vegetação localizada ao redor dos ambientes lênticos, ou por macrófitas flutuantes, permite ao peixe esconder-se por cima da linha de observação dos predadores, aproveitando da redução da visibilidade nesses locais.

4.2.2.3.3 Foz de afluentes

A importância desses ambientes está relacionada à movimentação dos peixes entre o rio principal e os afluentes. Os registros de espécies migradoras obtidos em alguns dos pontos de amostragem localizados na foz dos afluentes ratifica a hipótese de que tais cursos de água são utilizados como rotas migratórias. Há de se ressaltar também que tais ambientes representam a interface entre locais com características diferenciadas do rio principal, principalmente no quesito regime hidrológico, cobertura por vegetação ripária e maior abundância de sedimentos com carga orgânica. Nessa transição ocorre a dispersão de exemplares oriundos de zonas situadas mais a montante.

Godinho e Pompeu (2003) avaliaram a ocorrência de jovens de espécies migradoras em afluentes de pequeno porte (1ª e 2ª ordem) na bacia do rio São Francisco e propuseram os cursos de água menores como importantes habitats para crescimento de migradores. Esse modelo vem complementar o sistema considerado para a história de vida dos peixes do rio São Francisco e de outros da região Sudeste que contempla três sítios (alimentação - jusante, desova - montante e berçário - lagoas marginais) incluindo o sítio de refúgio - afluentes menores. Concluem que os arroios, assim como as lagoas marginais, são habitats fundamentais para as espécies migradoras. Essa hipótese de estratégia de vida dos migradores reforça a importância dos ambientes de foz de arroios como zona de deslocamento de jovens de espécies migradoras, além de via de dispersão de espécies residentes.

Tributários relativamente bem preservados, principalmente aqueles de maior porte, representam boa parte dos remanescentes lóticos em reservatórios e podem suprir os requerimentos ecológicos de certas espécies após o represamento (PRACHEIL *et al.*, 2013). Também promovem aportes de nutrientes em reservatórios e aumentam a diversidade de habitats para as assembleias de peixes (ARAÚJO E SANTOS, 2001). Sua influência na distribuição de espécies, abundância e riqueza foi verificada no estudo da ictiofauna de quatro

reservatórios da CEMIG, o que pode indicar a importância desses ambientes para a preservação da ictiofauna (CEMIG, 2014).

Esse conjunto de ambientes foi subdividido em duas classes: Foz de Arroios e Foz de Rios, o motivo é o maior alcance em termos de distância percorrida que a classe Foz de Rios proporciona aos grandes migradores.

4.2.2.3.4 Barras arenosas

A bibliografia sobre barras arenosas, especificamente sobre bancos de deposição de sedimento arenoso ao longo do curso principal do rio, é bastante escassa. As referências encontradas na revisão bibliográfica realizada, em geral, tratam de barras com águas calmas e que formam ambientes com deposição de matéria orgânica em várias formas e estudos realizados em barras arenosas da região amazônica, sujeitas a pulsos de inundação e praticamente livres de correnteza. Como se verá a seguir, os estudos disponíveis tratam de barras arenosas em que ocorre alguma diversidade de ambientes, situação diferente daquelas avaliadas no rio Jacuí.

No lago Guaíba, a zona costeira é formada em grande parte por barras arenosas pequenas, com águas livres, profundidade baixa (aproximadamente 1 m a uma distância de 100 m da margem) e, eventualmente, vegetação aquática, predominantemente, juncos. As características das barras arenosas influenciam, consideravelmente, a ictiofauna local, sendo algumas espécies de peixes típicas desse tipo de ambiente, como os lambaris *Astyanax fasciatus*, *A. lacustris* e *Diapoma alburnum*, o biru *Cyphocharax voga*, a maria-luiza *Pachyurus bonariensis* e a violinha *Rineloricaria strigilata*. Estas são geralmente as espécies mais abundantes e frequentes nestes locais (DUFECH e FIALHO, 2009).

A composição da ictiofauna que ocorre em barras arenosas varia entre períodos e está relacionada a diferentes atividades dos peixes, como alimentação, acasalamento e movimentação, e deve desempenhar um papel importante na manutenção da diversidade (MATTHEWS, 1998; LOWE-MCCONNEL, 1999; ARRINGTON E WINEMILLER, 2003; PESSANHA e ARAÚJO, 2003). Seguramente os autores se referem a barras arenosas que apresentam complexidade de microambientes para que ocorram as referidas atividades dos peixes.

Barras arenosas com microambientes com deposição de matéria orgânica e refúgios formados por galhos ou locais de águas calmas são atrativas para a fauna de peixes (DUARTE *et al.*, 2010). A ampla maioria das barras arenosas mapeadas e avaliadas neste

estudo não apresentavam tais características, pois trata-se de ambientes localizados nas margens do canal principal, sujeitas à atuação da correnteza do rio.

Peixes de praias de areia desenvolveram estratégias bem-sucedidas para lidar com as variações no nível das águas, falta de lugares para se esconder, temperaturas muito altas durante o dia e um ambiente aparentemente pobre para procurar comida. Várias formas adaptadas a ambientes arenosos apresentam corpos translúcidos quase sem coloração; outros são de cor creme com pequenas manchas escuras que imitam o substrato arenoso; e algumas apresentam superfícies brilhantes para confundir predadores (GOULDING, 1997; ZUANON *et al.*, 2006). Nota-se que essas constatações indicam que o ambiente de barras arenosas é instável e pobre em recursos, tanto de refúgio como de alimento, situação que se observou nas praias do rio Jacuí, enfatizando a forte atuação da correnteza do rio que reforça o caráter pouco atrativo desses locais para a ictiofauna.

É importante destacar que as praias mapeadas como ambientes a serem avaliados ao longo da área de estudo tratam de barras arenosas paralelas à correnteza e, portanto, sujeitas à sua influência. São ambientes pobre em refúgios e fortemente alterados por variações no nível do rio. Não correspondem às praias descritas na bibliografia como refúgios ou ambientes de alta complexidade. Estes últimos não são mapeáveis através de imagens de satélite por se tratar de locais de pequenas dimensões e, via de regra, cobertos por vegetação. Para corroborar essa distinção, foram realizadas amostragens em alguns locais desse tipo e comparados os resultados.

4.2.2.3.4.1 Levantamento de dados primários (amostragens)

As amostragens realizadas até o momento resultaram na captura de 3.817 peixes, distribuídos em 50espécies pertencentes a 17 famílias e cinco ordens taxonômicas (Quadro 4.14).

Quadro 4.14 – Lista das espécies de peixes capturadas durante as amostragens na área de estudo, incluindo abundância absoluta (AA), abundância relativa (AR), graus de ameaça de extinção, espécies migratórias (Mig – apenas as reconhecidas como grandes e médias migratórias nativas da bacia hidrográfica), endêmicas (end), exóticas (Exot) e de importância comercial (Imp).

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	AA	AR	FO	Grau de ameaça			Mig	End	Exot	Imp
							RS	BR	GL				
Clupeiformes	Clupeidae	*Platanichthys platana*	Savelha	1	0,03%	2,78%	-	-	LC	-	-	-	-
	Engraulidae	*Lycengraulis grossidens*	Manjuba	1	0,03%	2,78%	-	-	LC	-	-	-	-
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium tenue*	Canivete	9	0,24%	11,11%	-	-	NA	-	-	-	-
		Characidium aff *zebra*	Canivete	1	0,03%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Traíra	70	1,83%	41,67%	-	-	NA	-	-	-	X
	Anostomidae	*Schizodon Jacuíensis*	Voga	1	0,03%	2,78%	-	-	LC	X	-	-	X
	Curimatidae	*Cyphocharax voga*	Biru	306	8,02%	52,78%	-	-	LC	-	-	-	-
		* *Cyphocharax spilotus*	Biru	54	1,41%	30,56%	-	-	-	-	-	-	-
		Steindachnerina biornata	Biru	215	5,63%	69,44%	-	-	NA	-	-	-	-
		Steindachnerina brevipinna	Biru	134	3,51%	16,67%	-	-	NA	-	-	-	-
	Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	Grumatã	31	0,81%	16,67%	-	-	NA	X	-	-	X
	Bryconidae	*Salminus brasiliensis*	Dourado	1	0,03%	2,78%	EN	-	NA	X	-	-	X
	Acestrorhynchidae	* *Acestrorhynchus pantaneiro*	Peixe-cachorro	117	3,07%	61,11%	-	-	-	-	-	X	X
	Characidae	*Aphyocharax anisitsi*	Lambari	4	0,10%	5,56%	-	-	NA	-	-	X	-
		Astyanax fasciatus	Lambari-do-rabo-vermelho	235	6,16%	52,78%	-	-	NA	-	-	-	-
		Astyanax lacustris	Lambari-do-rabo-amarelo	446	11,68%	88,89%	-	-	NA	-	-	-	-
		Astyanax eigenmanniorum	Lambari	25	0,65%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
		Bryconamericus iheringii	Lambari	118	3,09%	30,56%	-	-	NA	-	-	-	-
		Cheirodon ibicuhiensis	Lambari	34	0,89%	16,67%	-	-	NA	-	-	-	-
		Cheirodon interruptus	Lambari	6	0,16%	8,33%	-	-	NA	-	-	-	-
		Diapoma alburnum	Lambari	96	2,52%	36,11%	-	-	NA	-	-	-	-
		Diapoma speculiferum	Lambari	4	0,10%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	-
		Heterocheirodon Jacuíensis	Lambari	3	0,08%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
		Hyphessobrycon igneus	Lambari	1	0,03%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
		Hyphessobrycon luetkenii	Lambari	37	0,97%	19,44%	-	-	NA	-	-	-	-
		Macropsobrycon uruguayanae	Lambari	7	0,18%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	-

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	AA	AR	FO	Grau de ameaça			Mig	End	Exot	Imp
							RS	BR	GL				
		Oligosarcus jenynsii	Tambica	2	0,05%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	X
		Oligosarcus robustus	Tambica	11	0,29%	22,22%	-	-	NA	-	-	-	X
		Pseudocorynopoma doriae	Lambari	10	0,26%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	-
		Serrapinnus calliurus	Lambari	148	3,88%	19,44%	-	-	NA	-	-	-	-
Siluriformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Jundiá	4	0,10%	5,56%	-	-	-	-	-	-	-
		Pimelodella australis	Mandi	24	0,63%	13,89%	-	-	NA	-	-	-	-
	Pimelodidae	*Parapimelodus nigribarbis*	Mandi	205	5,37%	13,89%	-	-	NA	-	-	-	-
		Pimelodus pintado	Pintado	7	0,18%	19,44%	-	-	NA	X	-	-	X
	Trichomycteridae	*Homodiaetus anisitsi*	Chupa-chupa	1	0,03%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
	Callichthyidae	*Corydoras paleatus*	Limpa-fundo	1113	29,16%	47,22%	-	-	NA	-	-	-	-
		Hoplosternum littorale	Tamboatá	19	0,50%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	-
	Loricariidae	*Ancistrus brevipinnis*	Cascudo	4	0,10%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	-
		Hypostomus aspilogaster	Cascudo	4	0,10%	11,11%	-	-	NA	-	-	-	-
		Hypostomus commersonii	Cascudo	7	0,18%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	-
		Loricariichthys anus	Cascudo-viola	169	4,43%	33,33%	-	-	NA	-	-	-	X
		Rineloricaria cadeae	Violinha	26	0,68%	16,67%	-	-	NA	-	-	-	-
		Rineloricaria strigilata	Cascudo-viola	59	1,55%	25,00%	-	-	NA	-	-	-	-
Cichliformes	Cichlidae	*Cichlasoma portalegrense*	Cará	1	0,03%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
		Crenicichla lepidota	Joana	16	0,42%	19,44%	-	-	LC	-	-	-	-
		Crenicichla punctata	Joana	2	0,05%	5,56%	-	-	NA	-	-	-	-
		Geophagus brasiliensis	Cará	1	0,03%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
		Gymnogeophagus gymnogenys	Cará	10	0,26%	13,89%	-	-	NA	-	-	-	-
		Gymnogeophagus labiatus	Cará	1	0,03%	2,78%	-	-	NA	-	-	-	-
Perciformes	Sciaenidae	* *Pachyurus bonariensis*	Maria-luiza	16	0,42%	19,44%	-	-	NA	-	-	X	X

Legenda: RS=nível estadual, BR=nível nacional, GL=nível global, VU=vulnerável, EN=Em perigo, CR=Criticamente em perigo, NA=Não acessada, LC=Não preocupante.

A análise em nível de ordem taxonômica permitiu destacar claramente Characiformes e Siluriformes das demais ordens como as mais representativas por terem correspondido juntas a 82% da riqueza de espécies, e por terem correspondido juntas a 98% dos exemplares capturados (Figura 4.103). No extremo oposto, Perciformes se destacou como a ordem menos representativa em termos qualitativos por ter contribuído com apenas uma espécie, e Clupeiformes como a menos representativa em termos quantitativos por ter sido registrada através de apenas dois exemplares (Figura 4.103).

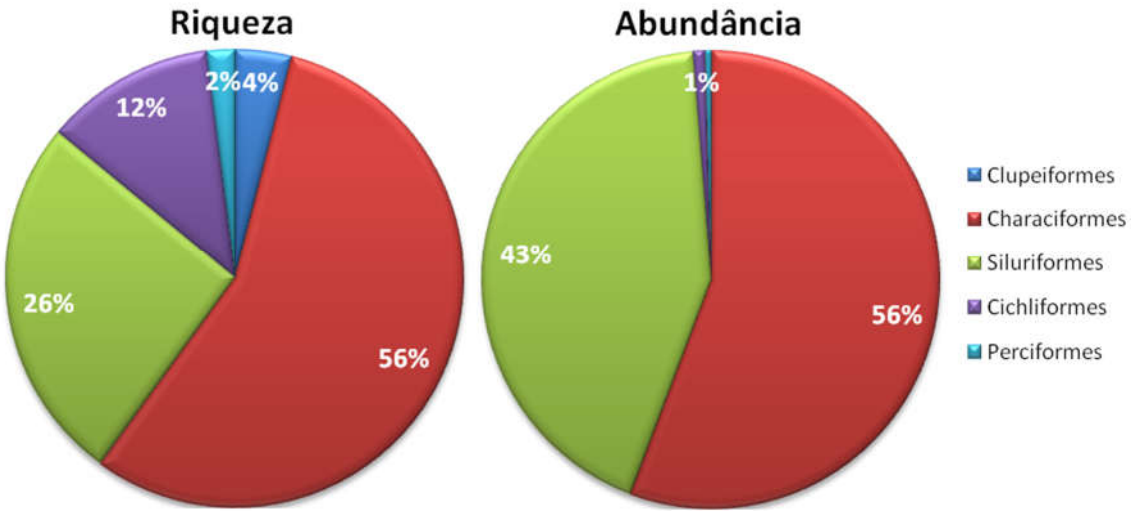


Figura 4.103 – Representatividade da riqueza de espécies e da abundância de exemplares de cada ordem taxonômica registrada durante as amostragens.

A análise dos resultados obtidos em nível de família taxonômica permitiu destacar Characidae como a mais representativa tanto em termos qualitativos, pois se destacou claramente das demais por ter contribuído com 17 espécies (Figura 4.104), quanto em termos quantitativos, pois teve a companhia de Callichthyidae e Curimatidae (Figura 4.104).

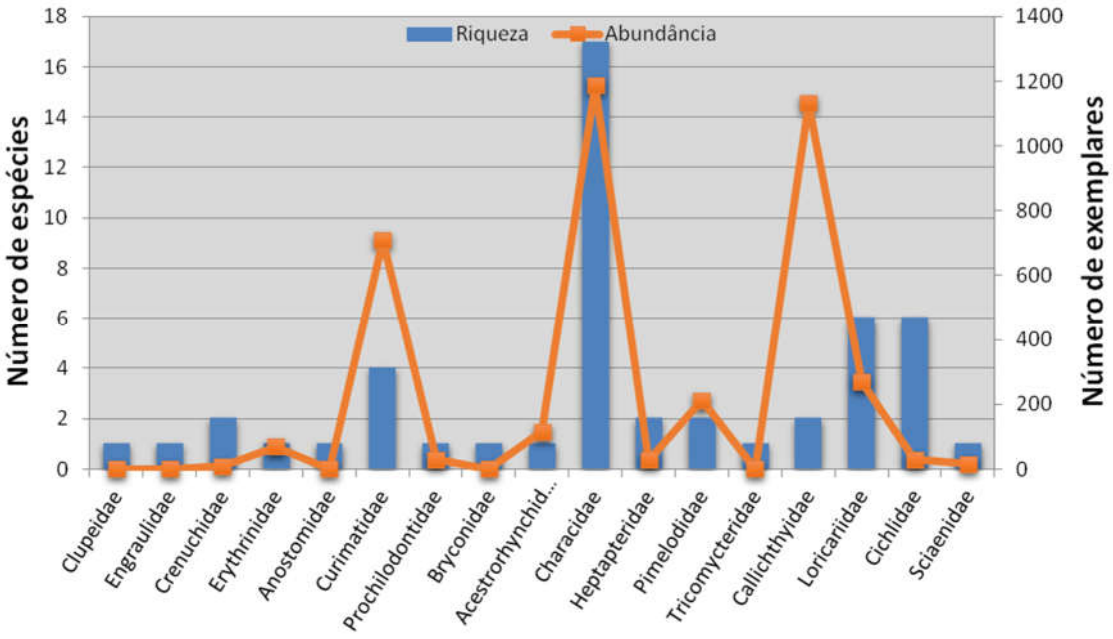


Figura 4.104 – Representatividade de cada família taxonômica registrada durante as amostragens, em termos de riqueza e de abundância.

Esses resultados em nível de ordens e famílias taxonômicas são considerados normais, pois a prevalência de Characiformes e Siluriformes sobre as demais ordens se trata de um padrão comum nos sistemas fluviais sul-americanos (AGOSTINHO *et al.*, 1997; VARI e MALABARBA, 1998; CASTRO, 1999; LOWE-MCCONNELL, 1999; FUENTES e RUMIZ, 2008), e a família Characidae é a mais rica entre os peixes de água doce das bacias brasileiras (BUCKUP *et al.,* 2007) e da região tropical (LOWE-MCCONNELL, 1999). Portanto, os resultados obtidos durante as amostragens na área de estudo corroboraram com o que havia sido registrado através da revisão bibliográfica para levantamento de dados secundários, refletindo aqui o padrão de composição para ictiofauna neotropical.

Contudo, a análise em nível de espécies revelou um resultado atípico e que não reflete a realidade da taxocenose de peixes no rio Jacuí, tampouco o padrão neotropical. A espécie mais abundante foi um cascudo limpa-fundo (*Corydoras paleatus*, Figura 4.105), a qual contribuiu com 1.113 exemplares, correspondendo a praticamente 30% de todos os peixes capturados nas amostragens. Em realidade este resultado está diretamente relacionado a apenas um ponto de amostragem (PA19)no qual foram capturados mais de 800 exemplares da espécie em apenas dois arrastos de margem. O referido ponto de amostragem foi estabelecido em ambiente de barra arenosa, em um balneário na localidade de Santo Amaro do Sul (Município de General Câmara) e muito provavelmente esteja relacionado a elevados índices de matéria orgânica no local.

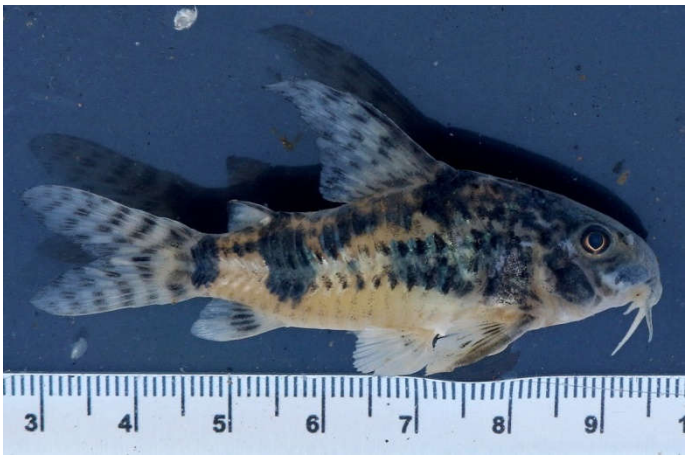


Figura 4.105. Limpa-fundo (*Corydoras paleatus*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.

No extremo oposto ao limpa-fundo, 10 espécies se destacaram por terem sido as menos abundantes, registradas através de apenas um exemplar cada, entre as quais se destacam três espécies migratórias e consideradas de importância comercial: o voga (*Schizodon Jacuíensis*, Figura 4.106), o grumatã (*Prochilodus lineatus*, Figura 4.107) e o dourado (*Salminus brasiliensis,* Figura 4.108). Cabe destacar que o dourado se encontra ameaçado de extinção, enquadrado na categoria “Em Perigo” na bacia do Baixo Jacuí (DECRETO ESTADUAL 51.797/2014), conforme consta no Quadro 4.14.



Figura 4.106. Voga (*Schizodon Jacuíensis*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí, indivíduo jovem.



Figura 4.107. Grumatã (*Prochilodus lineatus*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.



Figura 4.108. Dourado (*Salminus brasiliensis*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.

O lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax lacustris*, Figura 4.109) se destacou como a espécie mais bem distribuída ao longo da área de estudo, pois foi registrada em 32 das 36 áreas de amostragem, correspondendo, portanto, a uma frequência de ocorrência de 89%. No extremo oposto, além das 10 espécies referidas no parágrafo anterior, que por terem sido registradas através de apenas um exemplar estiveram presentes em apenas uma área de amostragem, outras duas espécies foram encontradas em apenas uma área de amostragem: os lambaris *Astyanax eigenmanniorum* (Figura 4.110) e *Heterocheirodon Jacuíensis* (Figura 4.111).

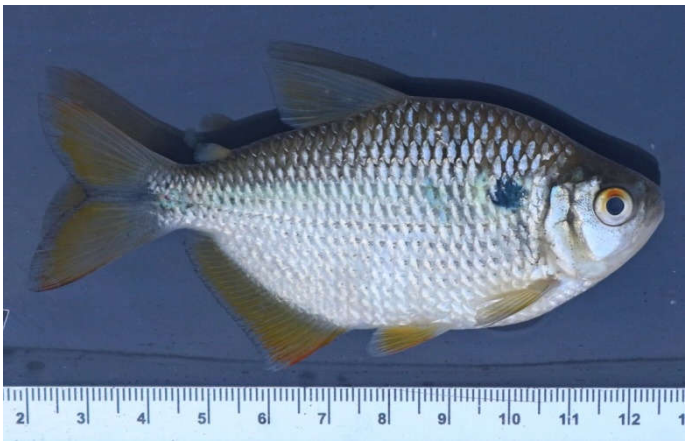


Figura 4.109 – Lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax lacustris*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.



Figura 4.110 – Lambari (*Astyanax eigenmanniorum*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.

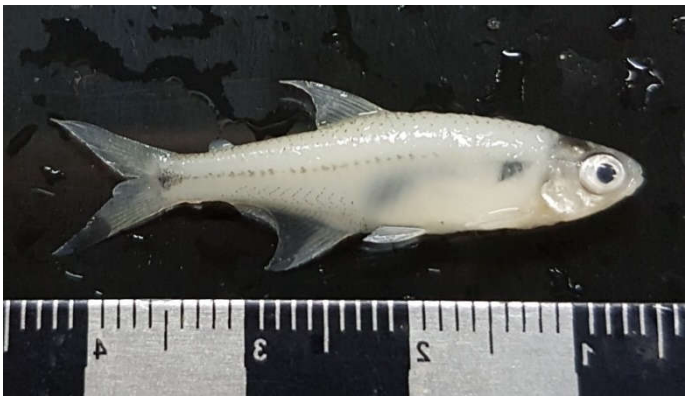


Figura 4.111 –Lambari (*Heterocheirodon Jacuíensis*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.

A análise em nível de pontos de amostragem revelou grande discrepância entre valores extremos, tanto em termos qualitativos (em que variou entre 21 espécies em PA33 e apenas uma espécie em PA28) quanto em termos quantitativos (em que variou entre 882 apenas um exemplar, em PA19 e PA28, respectivamente), conforme ilustrado na Figura 4.112. Porém, este dado por si só apenas reflete a ampla variação de técnicas e de esforços amostrais empregados na área de estudo, devido, sobretudo, à heterogeneidade das características fisionômicas das diferentes tipologias de ambientes amostrados.

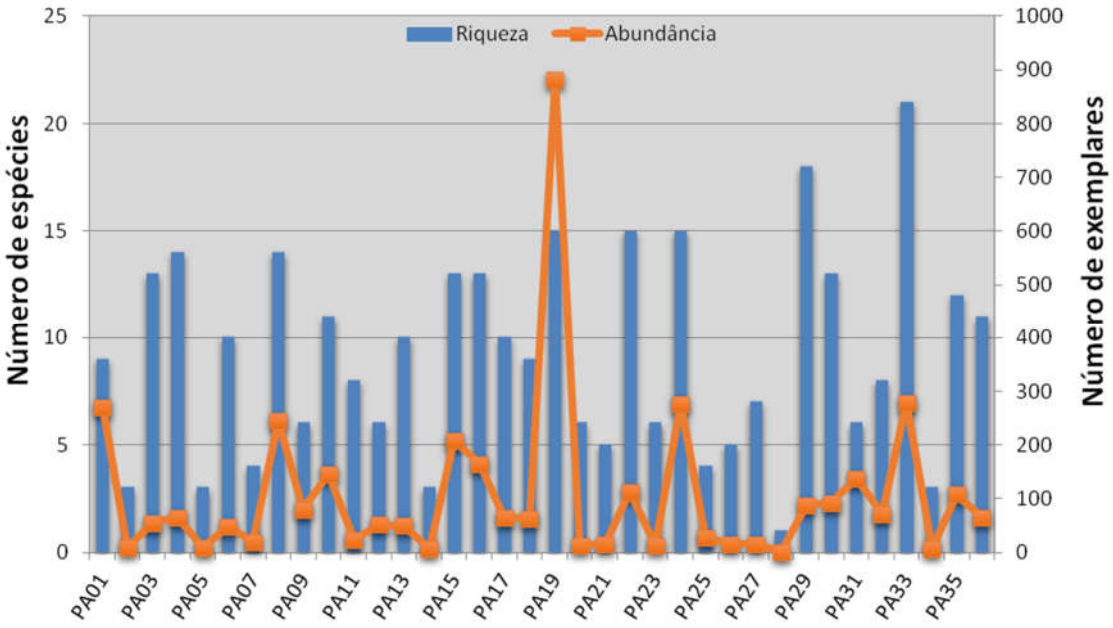


Figura 4.112. Representatividade de cada ponto de amostragem na área de estudo, em termos de riqueza e de abundância.

Visando um melhor entendimento dos resultados obtidos em nível de pontos de amostragem foi realizado o teste de similaridade entre estes para avaliar a semelhança na composição (quali-quantitativa) das comunidades ictiológicas registradas em cada ponto. A análise do dendrograma de similaridade (Figura 4.113) gerado a partir da matriz dos índices de similaridade de Bray-Curtis entre os 36 pontos amostrados (Figura 4.114) permitiu constatar diversos agrupamentos (*clusters*) entre os ambientes de barra arenosa (destacados em verde na Figura 4.113) e os ambientes de foz de rio/arroio (destacados em vermelho na Figura 4.113), permitindo concluir que de fato existe convergência na composição de espécies (riqueza e abundância) dentro de cada uma destas categorias. Tal fato já era esperado, pois é sabido que algumas espécies de peixes ocorrem preferencialmente (ou exclusivamente, em alguns casos) em determinados tipos de ambientes, enquanto outras espécies são mais generalistas e se adaptam bem ao longo de todo gradiente fisionômico do rio. São as espécies características de cada tipo de ambiente que determinam os agrupamentos na análise de similaridade.

A mesma análise de similaridade evidenciou ausência de agrupamentos entre os pontos de amostragem realizados em ambientes marginais, os quais se agruparam ora com ambientes de barra arenosa, ora com ambientes de foz de arroio/rio. Tal resultado gerou surpresa em um primeiro momento, porém, o fato de estes ambientes sabidamente funcionarem como berçários pode ser a chave para a correta interpretação deste resultado, uma vês que as lagoas marginais são consideradas importantes meios que servem de

berçário, proteção e abrigo para peixes, além de constituírem áreas de crescimento e recuperação de adultos (CHRISTOFOLETTI, 1981; THOMAZ *et al.*, 2003).

Além disso, a diversidade de espécies de peixes nos rios é muitas vezes atribuída à presença de lagoas marginais e à heterogeneidade de habitats existentes nestes sistemas (ARAÚJO, 1996). Assim, resulta que se pode esperar a ocorrência de diversas espécies nos ambientes marginais, incluindo aquelas características de outros ambientes (como barras arenosas, por exemplo), as quais ao longo de seu desenvolvimento ontogenético acabarão se direcionando para seus habitats de preferência.

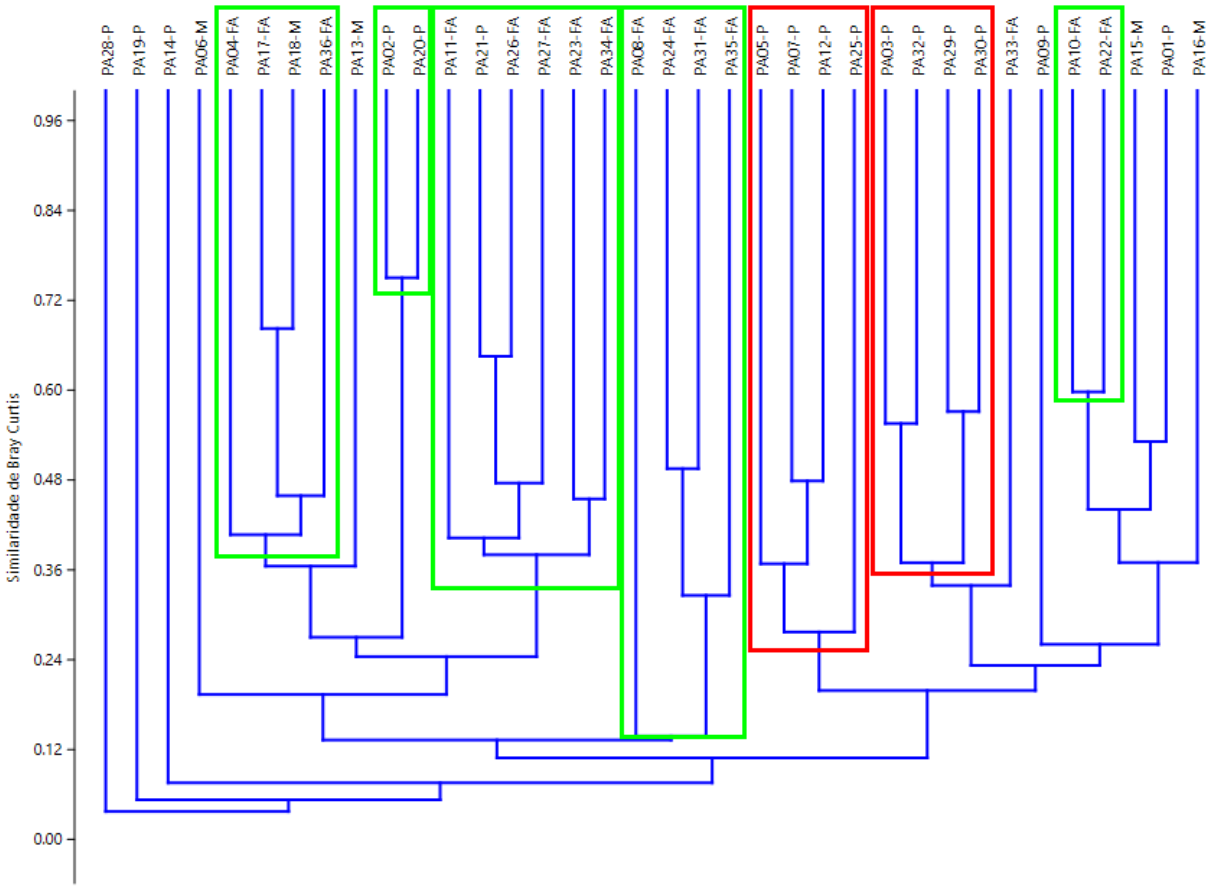


Figura 4.113. Dendrograma gerado a partir dos índices de similaridade de Bray-Curtis entre todos os pontos de amostragem da ictiofauna, evidenciando agrupamentos entre pontos em barra arenosa (verde) e fozes de arroio/rios (vermelho). FA: foz de arroio/rio; P: Barra arenosa; M: ambiente marginal.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
2	0,01																																		
3	0,25	0,09																																	
4	0,22	0,24	0,30																																
5	0,07	0,20	0,15	0,08																															
6	0,02	0,10	0,12	0,14	0,07																														
7	0,10	0,14	0,30	0,33	0,41	0,09																													
8	0,03	0,07	0,08	0,16	0,02	0,08	0,03																												
9	0,14	0,04	0,21	0,34	0,07	0,06	0,28	0,09																											
10	0,40	0,03	0,21	0,28	0,13	0,06	0,22	0,10	0,38																										
11	0,03	0,12	0,13	0,18	0,24	0,28	0,19	0,11	0,17	0,13																									
12	0,30	0,06	0,30	0,46	0,32	0,08	0,48	0,03	0,38	0,43	0,13																								
13	0,05	0,20	0,17	0,28	0,10	0,16	0,20	0,21	0,22	0,21	0,32	0,16																							
14	0,05	0,12	0,19	0,05	0,12	0,04	0,08	0,03	0,09	0,08	0,06	0,03	0,07																						
15	0,53	0,03	0,27	0,25	0,07	0,06	0,13	0,09	0,22	0,60	0,11	0,32	0,16	0,06																					
16	0,34	0,07	0,14	0,36	0,10	0,08	0,17	0,10	0,26	0,35	0,13	0,33	0,25	0,03	0,43																				
17	0,05	0,24	0,13	0,41	0,05	0,16	0,14	0,19	0,23	0,27	0,24	0,12	0,47	0,05	0,14	0,29																			
18	0,08	0,25	0,25	0,39	0,05	0,16	0,12	0,23	0,22	0,29	0,30	0,10	0,44	0,17	0,18	0,34	0,68																		
19	0,12	0,01	0,03	0,05	0,02	0,01	0,04	0,04	0,06	0,21	0,03	0,08	0,04	0,00	0,23	0,09	0,04	0,04																	
20	0,02	0,75	0,12	0,35	0,25	0,19	0,24	0,10	0,09	0,09	0,21	0,15	0,28	0,10	0,05	0,10	0,30	0,31	0,02																
21	0,06	0,16	0,20	0,27	0,16	0,25	0,41	0,08	0,19	0,14	0,31	0,24	0,31	0,18	0,08	0,11	0,27	0,28	0,02	0,34															
22	0,34	0,11	0,17	0,37	0,13	0,25	0,27	0,09	0,30	0,60	0,07	0,39	0,16	0,02	0,43	0,35	0,22	0,18	0,15	0,17	0,17														
23	0,00	0,25	0,09	0,18	0,00	0,19	0,00	0,11	0,09	0,06	0,42	0,03	0,38	0,00	0,06	0,09	0,20	0,26	0,02	0,36	0,28	0,08													
24	0,01	0,06	0,04	0,13	0,01	0,10	0,01	0,17	0,06	0,06	0,14	0,02	0,18	0,01	0,06	0,09	0,23	0,18	0,03	0,08	0,06	0,08	0,10												
25	0,19	0,11	0,27	0,11	0,21	0,08	0,17	0,04	0,13	0,18	0,08	0,45	0,10	0,17	0,10	0,06	0,11	0,13	0,03	0,10	0,19	0,07	0,00	0,01											
26	0,03	0,15	0,14	0,20	0,15	0,28	0,23	0,11	0,23	0,16	0,60	0,15	0,39	0,09	0,11	0,13	0,32	0,38	0,03	0,33	0,65	0,11	0,47	0,10	0,18										
27	0,03	0,15	0,20	0,20	0,15	0,22	0,23	0,09	0,10	0,07	0,30	0,15	0,36	0,09	0,05	0,07	0,15	0,20	0,01	0,27	0,45	0,09	0,47	0,08	0,18	0,50									
28	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,04	0,00	0,01	0,02	0,01	0,08	0,04	0,04	0,00	0,01	0,01	0,03	0,03	0,00	0,13	0,13	0,00	0,13	0,01	0,00	0,12	0,12								
29	0,14	0,04	0,25	0,30	0,08	0,13	0,17	0,10	0,13	0,13	0,05	0,26	0,13	0,04	0,24	0,25	0,21	0,20	0,06	0,10	0,19	0,29	0,02	0,10	0,21	0,11	0,10	0,00							
30	0,27	0,04	0,38	0,19	0,08	0,07	0,14	0,05	0,16	0,22	0,05	0,34	0,11	0,12	0,29	0,24	0,13	0,19	0,06	0,07	0,17	0,19	0,04	0,05	0,38	0,11	0,11	0,02	0,57						
31	0,00	0,09	0,01	0,16	0,00	0,16	0,00	0,08	0,00	0,01	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01	0,05	0,27	0,13	0,01	0,12	0,04	0,17	0,05	0,50	0,00	0,03	0,01	0,00	0,12	0,08					
32	0,27	0,05	0,56	0,32	0,07	0,07	0,24	0,04	0,30	0,24	0,06	0,36	0,12	0,15	0,30	0,35	0,12	0,21	0,05	0,07	0,19	0,30	0,02	0,02	0,18	0,11	0,11	0,03	0,34	0,51	0,00				
33	0,30	0,05	0,30	0,15	0,07	0,05	0,10	0,07	0,09	0,23	0,05	0,24	0,10	0,04	0,28	0,27	0,08	0,12	0,10	0,07	0,06	0,24	0,05	0,07	0,18	0,05	0,06	0,01	0,29	0,40	0,18	0,37			
34	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,14	0,00	0,06	0,11	0,09	0,31	0,03	0,21	0,00	0,05	0,06	0,19	0,20	0,01	0,27	0,35	0,03	0,45	0,05	0,00	0,58	0,17	0,22	0,06	0,04	0,04	0,03	0,02		
35	0,04	0,15	0,15	0,22	0,03	0,19	0,03	0,16	0,05	0,07	0,15	0,03	0,11	0,10	0,07	0,07	0,22	0,30	0,02	0,18	0,11	0,14	0,10	0,27	0,06	0,10	0,06	0,00	0,22	0,17	0,38	0,09	0,29	0,05	
36	0,02	0,24	0,12	0,42	0,05	0,23	0,07	0,22	0,10	0,08	0,36	0,07	0,28	0,05	0,07	0,10	0,53	0,39	0,03	0,30	0,25	0,17	0,30	0,33	0,09	0,27	0,27	0,03	0,14	0,08	0,32	0,07	0,09	0,14	0,33

Figura 4.114 – Matriz contendo os índices de similaridade de Bray-Curtis entre todos os 36 pontos de amostragem da ictiofauna, onde, apenas para fins de otimização da análise, as cores mais quentes correspondem aos menores valores.

4.2.2.3.4.1.1 Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies gerada a partir dos resultados obtidos durante as amostragens na área de estudo apresenta-se inclinada em elação ao eixo das abscissas, mesmo em sua porção terminal (Figura 4.115). Isso indica falta de estabilização para esta curva e, consequentemente, grande probabilidade de incremento no número de espécies caso fossem novas amostragens na área de estudo, apesar dos 36 pontos de amostragem estabelecidos e das 50 espécies de peixes registradas.

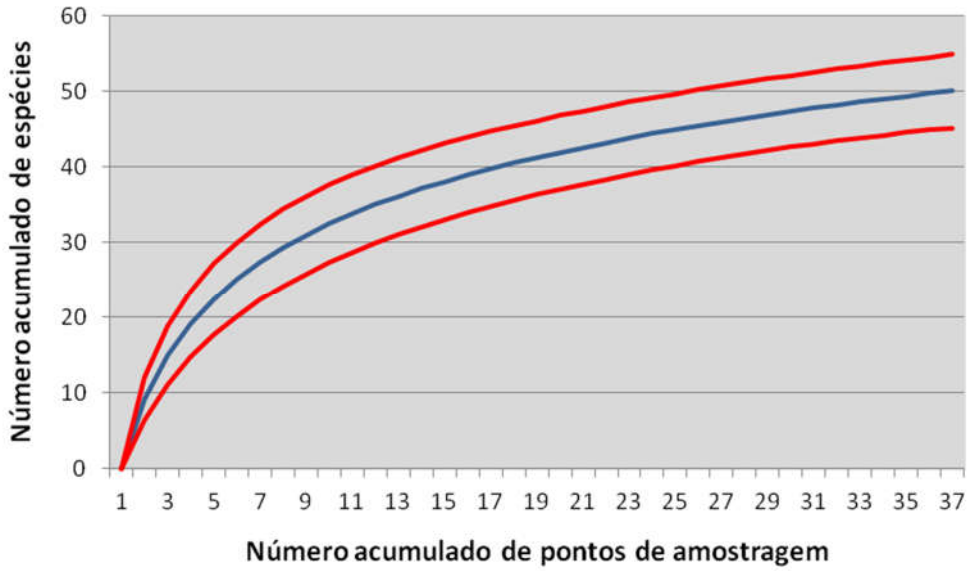


Figura 4.115 – Curva de acumulação de espécies ao longo dos 36 pontos de amostragem, baseada no índice de riqueza com 100 aleatorizações. Intervalos de confiança de 95% destacados em vermelho.

Outro indicativo da ocorrência de espécies que não foram capturadas na área de estudo durante as amostragens para este zoneamento é a lista obtida através do levantamento bibliográfico de dados secundários, a qual conta com 129 espécies. Várias espécies da listagem não devem ser consideradas como de ocorrência provável para o presente estudo, pois estão associadas a fisionomias e/ou a tributários presentes na bacia hidrográfica, mas não foram alcançadas pela área de abrangência do presente estudo, o qual esteve basicamente restrito ao rio Jacuí.

4.2.2.3.4.1.2 Espécies exóticas

Entre as 129 espécies de peixes registradas através do levantamento de dados secundários para presente estudo, 12 merecem destaque por serem consideradas exóticas no sistema hidrográfico da Laguna dos Patos, ao qual pertence a bacia hidrográfica do Baixo Jacuí (Quadro 4.15).

Quadro 4.15 - Lista das espécies exóticas registradas durante o levantamento de dados secundários.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Referências
Cypriniformes	Cyprinidae	*Cyprinus carpio*	Carpa-comum	5, 11
		Ctenopharyngodon idella	Carpa-capim	5, 11
		Hypophthalmichthys nobilis	Carpa-cabeça-grande	11, 12
Characiformes	Serrasalmidae	*Piaractus mesopotamicus*	Pacu	7, 11
	Anostomidae	*Megaleporinus elongatus*	Piava	12
	Curimatidae	*Cyphocharax spilotus*	Biru	1, 2, 3, 5, 6
	Acestrorhynchidae	*Acestrorhynchus pantaneiro*	Peixe-cachorro	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9
Siluriformes	Auchenipteridae	*Trachelyopterus lucenai*	Porrudo	1, 2, 3, 6, 7, 9
Cichliformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Tilápia-do-nilo	5, 6
		Coptodon rendalli	Tilápia	1, 2, 3
Perciformes	Sciaenidae	*Pachyurus bonariensis*	Maria-luiza	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9
	Centrarchidae	*Micropterus salmoides*	*Black-bass*	6, 10

Legenda: (1) RAUBER 2012; (2) BOURSCHEID 2017A; (3) BOURSCHEID 2017B; (4) ROOS 2016; (5) HAR 2017; (6) RHEA 2007; (7) PEDJ 2014; (8) MRS 2009 (9) ENGEPLUS 2015; (10) CARVALHO *et al.* 2012; (11) FONTOURA *et al.*, 2016; (12) LATINI *et al.*, 2016.

Cabe esclarecer que, para a realização deste trabalho, qualquer espécie cuja distribuição geográfica original não incluía o sistema hidrográfico Laguna dos Patos foi considerada exótica. Entre estas, há casos de espécies oriundas de outras bacias hidrográficas do próprio Rio Grande do Sul e que não se sabe ao certo como invadiram o sistema hidrográfico da Laguna dos Patos. Entre elas pode-se citar o peixe-cachorro (*Acestrorhynchus pantaneiro*), que originalmente ocorria no sistema hidrográfico do rio Uruguai, teve seu primeiro registro documentado no Sistema Patos em 2006 (SACCOL-PEREIRA *et al.*, 2006) e, desde então, vem sendo cada vez mais comum, apresentando ampla distribuição nesta bacia hidrográfica hoje em dia. Pode-se citar também o biru (*Cyphocharax spilotus*), que também ocorria originalmente no sistema hidrográfico do rio Uruguai e apenas recentemente vem sendo registrado para o sistema da Laguna dos Patos (FLORES-LOPES *et al.*, 2010).

Há, contudo, casos de espécies oriundas de outras regiões biogeográficas (que não a região neotropical) e até mesmo de outros continentes, introduzidas deliberadamente em nossas bacias hidrográficas com a finalidade de aquacultura e/ou pesca esportiva. Entre estas se pode citar o *black-bass* (*Micropterus salmoides*), introduzido a partir da década de 80, para fins de pesca esportiva (MALABARBA *et al.*, 2009); e a carpa-húngara (*Cyprinus carpio*), originária da Europa e da Ásia, introduzida principalmente em açudes para fins comerciais, de onde escapa em eventos de cheias e alcança rios e arroios.

A realização das amostragens a campo resultou no registro de quatro espécies exóticas, todas elas previamente elencadas através dos dados secundários e citadas no quadro acima: peixe-cachorro, biru, maria-luiza e carpa-capim. O peixe-cachorro (Figura 4.116) foi registrado através de 117 exemplares capturados em 22 dos 36 pontos de

amostragem, correspondendo a uma frequência de ocorrência (FO) de 61,1%, e se destacou como a espécie exótica mais bem distribuída na área de estudo. O biru (*C. spilotus*, Figura 4.117) foi registrado através de 54 exemplares com FO de 30,56%. Cabe destacar que existem outras três espécies nativas que pertencem à mesma família, também popularmente conhecidas como birus, e foram capturadas neste estudo (Quadro 4.14). A maria-luiza (*Pachyurus bonariensis*, Figura 4.118) foi registrada através de 16 exemplares com FO de 19,44%. E a carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) foi registrada ocasionalmente através de uma cabeça encontrada boiando (Figura 4.119) na localidade de Santo Amaro do Sul; essa carpa, por não ter sido capturada através das artes de pesca empregadas e não pertencer a nenhum dos pontos de amostragem estabelecidos, não foi computada entre os dados primários. Cabe também destacar os inúmeros registros informais obtidos junto a moradores e pescadores locais no que tange a ocorrência das carpas ao longo do rio Jacuí.



Figura 4.116 -Peixe-cachorro (*Acestrorhynchus pantaneiro*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.



Figura 4.117 - Biru (*Cyphocharax spilotus*) capturado durante o presente estudo no rio Jacuí.



Figura 4.118 - Maria-luiza (*Pachyurus bonariensis*) capturada durante o presente estudo no rio Jacuí.



Figura 4.119 - Carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) encontrada durante o presente estudo no rio Jacuí.

4.2.2.3.4.1.3 Espécies migratórias

A migração, no sentido definido por Northcote (1978) e adotado neste trabalho, é o deslocamento entre dois ou mais sítios disjuntos, com eventual retorno ao sítio original. A periodicidade é regular e envolve a maior parte da população de espécies de peixes.

A migração dos peixes ocorre, em geral, com um dos três seguintes objetivos: se reproduzirem, se alimentarem ou escaparem de condições ambientais severas e predadores. Os eventos migratórios mais conhecidos são os reprodutivos, também conhecidos como piracema (ou subida do rio em tupi), processo que apresenta grande significado biológico para os peixes. É durante essa migração que as gônadas sexuais (testículos e ovários) se desenvolvem e a maturação dos gametas ocorre, através da influência de dois fatores: a disposição genética e os parâmetros abióticos como luminosidade, temperatura, nível e qualidade da água. Os estímulos ambientais são considerados, inclusive, importantes gatilhos dos processos de vitelogênese (incorporação de vitelo aos ovócitos) e ovulação.

Em relação às migrações para fins alimentares e de fuga de predadores, cientistas observaram migrações diárias de algumas espécies de peixe como forma de potencializar a partição de nicho em um mesmo ambiente, visto que diferentes espécies poderiam utilizar os mesmos recursos em períodos distintos do dia, além de utilizar a maior/menor incidência de luz como uma estratégia para evitar predadores. Dessa forma, migrações alimentares não estariam relacionadas exclusivamente à escassez de alimentos.

Trata-se de um fenômeno biologicamente complexo. Existem diferentes estratégias de migração, desde as centenas de quilômetros percorridos do mar para as nascentes dos rios pelas espécies anádromas, até os deslocamentos discretos realizados inteiramente no mesmo rio pelas espécies potamódromas, que são as que dizem respeito ao presente estudo.

Entre as espécies que apresentam hábitos migratórios, relacionados à alimentação e à reprodução na área de estudo, se destacam o grumatã (*Prochilodus lineatus*), o dourado (*Salminus brasiliensis*), a piava (*Megaleporinus obtusidens*), o voga (*Schizodon Jacuíesis*) e o pintado (*Pimelodus pintado*) – este último apontado como o mais bem distribuído e abundante entre os citados (ALVES, 2008; LUZ-AGOSTINHO *et al.*, 2010; BECKER *et al.*, 2013).Com exceção do pintado, essas espécies realizam grandes deslocamentos migratórios utilizando a calha principal do rio Jacuí e ingressam em seus afluentes para desovar. O pintado, por outro lado, necessita de segmentos mais curtos de fluxo livre para desovar (GODOY, 1967).

No Quadro 4.16 abaixo são apresentadas as espécies migratórias registradas através do levantamento de dados secundários para este estudo, com base nas informações disponíveis em Luz-Agostinho e colaboradores (2010) e no Plano de Bacia do Baixo Jacuí. Destaca-se que a piapara (*Megaleporinus elongatus*), espécie que pertence ao mesmo gênero da piava nativa da bacia do Baixo Jacuí, é considerada migradora em sua distribuição geográfica de origem (no Brasil ocorre nas bacias do rio São Francisco, Prata e Paraná). Porém, a piapara não consta na listagem destacada neste tópico por ser uma espécie exótica na área de estudo.

Quadro 4.16 - Lista das espécies de peixes potamódromas de longas, médias e curtas distâncias de acordo com Luz-Agostinho e colaboradores (2010) e no Plano de Bacia do Baixo Jacuí.

Ordem	Família	Nome científico	Estratégia de migração		
			Longa	Média	Curta
Characiformes	Anostomidae	* *Schizodon Jacuíensis*	x		
		Megaleporinus obtusidens	x		
	Prochilodontidae	* *Prochilodus lineatus*	x		
	Bryconidae	* *Salminus brasiliensis*	x		
	Characidae	*Astyanax fasciatus*			x
		Astyanax lacustris			x
		Astyanax laticeps			x
		Astyanax eigenmanniorum			x
		Astyanax scabripinnis			x
		Astyanax sp.			x
		Bryconamericus ecai			x
		Bryconamericus iheringii			x
		Diapoma alburnum			x
		Diapoma speculiferum			x
		Oligosarcus Jacuíensis		x	
		Oligosarcus jenynsii		x	
		Oligosarcus robustus		x	
Siluriformes	Pimelodidae	*Parapimelodus nigribarbis*		x	
		Pimelodus pintado		x	

* Espécies capturadas durante as amostragens a campo.

Portanto, apenas 4 das 129 espécies podem ser consideradas migradoras "*stricto sensu*", ou seja, aquelas reconhecidamente migradoras de longas distâncias. Destas, apenas a piava não foi capturada durante as amostragens a campo, apesar dos constantes relatos informais de moradores e pescadores dando conta de sua ocorrência ao longo de toda a área de estudo. O conhecimento disponível acerca dos requisitos para o recrutamento de novos indivíduos às populações de espécies com essa estratégia reprodutiva indica a necessidade de dezenas de quilômetros de água corrente entre os locais de desova e os de desenvolvimento inicial (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Sobre as espécies consideradas migradoras de médias/curtas distâncias ainda pairam muitas dúvidas acerca de suas necessidades biológicas, inclusive em relação à *Pimelodus pintado* conforme destaca a bibliografia consultada (LUZ-AGOSTINHO *et al.*, 2010; BECKER *et al.*, 2013).

4.2.2.3.4.1.4 Espécies ameaçadas de extinção

Entre as 129 espécies compiladas através do levantamento de dados secundários para o presente estudo, 6 se encontram ameaçadas de extinção em pelo menos 1 dos 3 níveis acessados (Quadro 4.17): estadual, de acordo com o Decreto Estadual 51.797/2014; nacional, de acordo com a Portaria nº 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente; e global, de acordo com o banco de dados da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2018).

Quadro 4.17 - Lista das espécies registradas para a área de estudo e ameaçadas de extinção em ao menos um dos níveis: estadual (RS), nacional (BR) e global (GL).

Ordem	Família	Nome Científico	Grau de ameaça		
			RS	BR	GL
Characiformes	Bryconidae	*Salminus brasiliensis*	EN	-	NA
Siluriformes	Callichthyidae	*Lepthoplosternum tordilho*	-	-	EN
Cyprinodontiformes	Rivulidae	*Austrolebias adloffi*	CR	em	NA
		Austrolebias cyaneus	CR	em	NA
		Austrolebias wolterstorffi	CR	em	NA
		Cynopoecilus nigrovittatus	VU	-	NA

Legenda: VU=vulnerável, EN=Em perigo, CR=Criticamente em perigo, NA=Não acessada.

Quando se trata de espécies de peixes ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul não há como dissociar da família Rivulidae, a qual reúne as espécies popularmente conhecidas como peixes anuais. Grande parte dos rivulídeos é famosa por apresentar um complexo desenvolvimento embrionário que inclui diapausa (uma espécie de dormência) e resulta em ovos resistentes à seca, permitindo que estas espécies sobrevivam em ambientes aquáticos sazonais (WOURMS, 1972; COSTA, 1998), de onde advém o nome popular para as espécies desta família.

Os rivulídeos vêm sendo alvo recente dos esforços acadêmicos, na tentativa de desvendar sua riqueza de espécies e compreender as relações filogenéticas entre elas. A maior parte da riqueza de espécies desta família foi recentemente descoberta e descrita, a partir da compreensão das preferências ecológicas deste grupo e do consequente direcionamento dos esforços de amostragem para seus ambientes peculiares. Na década de 80, por exemplo, eram reconhecidas 55 espécies válidas para o gênero *Rivulus* (LAZARA, 1984), excluindo aquelas que foram posteriormente transferidas para outros gêneros, porém, recentemente este número já foi elevado para 135 espécies válidas (COSTA, 2011) e não para de crescer (COSTA, 2012; COSTA *et al.*, 2014; COSTA *et al.*, 2015). Atualmente Rivulidae reúne 458 espécies válidas, das quais 127 foram descritas nos últimos 10 anos (FRICKE *et al.*, 2019B).

A família Rivulidae (sobretudo através do gênero *Austrolebias*) agrupa mais de 60% das espécies de peixes de água doce ameaçados de extinção no Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL 51.797/2014). Destaca-se, a fim de ilustrar a relevância deste grupo no estado, que das 86 espécies faunísticas ameaçadas de extinção que ocorrem no Bioma Pampa, 19 são endêmicas do Rio Grande do Sul, incluindo 14 espécies de peixes anuais (BENCKE, 2016). De fato, a maior parte das espécies reportadas para a área de estudo pertence à Rivulidae, conforme o Quadro 4.17 acima.

Estes peixes são encontrados no estágio adulto apenas por um breve período do ano, em charcos temporários rasos de várzeas, planícies inundáveis e até mesmo pequenas coleções de água isoladas. Na vazante, quando os seus habitats alagados começam a secar, todos os indivíduos morrem e a geração seguinte é formada a partir dos ovos que foram deixados enterrados no substrato. Os peixes recém-eclodidos apresentam desenvolvimento extremamente rápido, atingindo a maturidade sexual pouco mais de um mês após a eclosão na espécie *Cynopoecilus melanotaenia* (ARENZON *et al.*, 1999), por exemplo, e apresentando um período reprodutivo longo. O fato de não ocorrerem na calha principal do rio ou em seus tributários minimiza a relevância dos peixes anuais do âmbito do presente estudo.

As duas espécies ameaçadas de extinção, registradas para a área de estudo através do levantamento de dados secundários e que não pertencem à família Rivulidae, são o dourado e o tamboatá. O tamboatá (*Lepthoplosternum tordilho*) ocorre em pequenos riachos e canais afluentes do Baixo Jacuí e lago Guaíba, entre os municípios de Eldorado do Sul e Barra do Ribeiro (REIS, 1997). Cabe ressaltar que esta espécie foi considerada ameaçada de extinção na primeira versão da Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul, publicada em 2002 (DECRETO ESTADUAL 41.672/2002). De acordo com a

revisão da referida lista, publicada em 2014 (DECRETO ESTADUAL 51.797/2014), este tamboatá não se encontra ameaçado de extinção, tampouco consta na lista nacional (PORTARIA nº 445/2014). Portanto, a espécie foi incluída neste tópico única e exclusivamente por constar como ameaçada em nível global (IUCN, 2018). Contudo, uma análise mais criteriosa do enquadramento da IUCN permitiu constatar que este está desatualizado, pois foi baseado em dados de 2007, período em que a espécie ainda era considerada ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul, único estado onde a espécie ocorre. Certamente a próxima atualização do banco de dados da IUCN retirará este tamboatá do quadro de espécies ameaçadas de extinção.

Entre as 6 espécies citadas neste tópico, apenas o dourado (*Salminus brasiliensis*) ocorre na calha do rio Jacuí, estando as demais espécies associadas a banhados e charcos na planície de inundação, sobremodo nas porções mais baixas da bacia, junto ao Parque Estadual Delta do Jacuí. De fato, o dourado foi a única espécie de peixe ameaçada de extinção capturada durante as amostragens. Ele é, certamente, a espécie mais conhecida do público em geral entre as espécies de peixes ameaçadas de extinção. De acordo com o Plano de Bacia do Baixo Jacuí, é considerada uma espécie de grande importância na pesca comercial e esportiva, pois pode medir até 1,0 m de comprimento e pesar 30 kg. Apesar de não existirem informações precisas sobre as populações no estado, o declínio acentuado na sua captura é admitido por pescadores, especialmente na bacia do Baixo Jacuí (REIS *et al.,* 2003), onde a espécie é enquadrada na categoria Em Perigo de extinção (DECRETO ESTADUAL 51.797/2014).

De acordo com o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul, as principais ameaças ao dourado são a construção de barragens que alteram o regime natural de cheias e que impõem barreiras físicas à migração reprodutiva, a alteração e a destruição de banhados e lagoas marginais aos grandes rios, a pesca intensiva e as ações de repovoamento com matrizes oriundas de outras bacias hidrográficas (REIS *et al.*, 2003).

O Plano de Bacia do Baixo Jacuí (ENGEPLUS, 2015) corrobora o Livro Vermelho, elencando como principais ameaças para o dourado (especificamente no Baixo Jacuí) a fragmentação do rio por intermédio da instalação do maior complexo hidroviário do Rio Grande do Sul, que envolveu três barragens eclusas (Amarópolis, Anel de Dom Marco e Fandango); a alteração do sistema hidrológico com mudança nos pulsos e na intensidade de inundações; a pesca predatória; a substituição dos ambientes de berçários, localizados nas várzeas, por lavouras de arroz. Além disso, acrescenta o uso de bombas de irrigação que, junto com a água, transportam diversas formas imaturas de diferentes espécies de peixes para as áreas de lavouras de arroz (LUCENA *et al.,* 1988); o uso de agroquímicos nos sistemas de cultivo

intensivo tais como de arroz e de soja localizados na bacia ou nas regiões de montante; a mineração de areia e seixos resultando na destruição de formas imaturas e ovos por meio da ação mecânica de bombas.

Este último impacto mencionado no Plano de Bacia do Baixo Jacuí também foi detectado através de entrevistas realizadas com moradores ribeirinhos e pescadores, para o diagnóstico do meio socioeconômico do presente estudo. Em algumas destas entrevistas, sobretudo as que foram realizadas na região metropolitana de Porto Alegre, os entrevistados apontaram a mineração de areia como a (principal) causa para diminuição na população de dourados, através da destruição de ovos e larvas desta espécie por meio da ação mecânica de bombas.

Destaca-se, porém, que no plano de bacia não há citação da fonte de informação acerca do impacto da mineração de areia sobre os dourados, e que não foram encontrados estudos técnico-científicos que documentassem tal impacto durante a revisão bibliográfica realizada para o presente estudo.

4.2.2.3.4.2 Análise por tipo de ambiente

A análise por tipo de ambiente foi realizada no sentido de categorizar as três classes de ambientes (ambientes marginais, foz de afluentes e barras arenosas) avaliados com vistas a definir sua maior ou menor importância para a ictiofauna. Para isso levou-se em consideração o resultado das amostragens e as informações obtidas na literatura. Foram considerados aspectos relativos à diversidade encontrada, à importância dos ambientes como áreas de reprodução e crescimento e à dispersão de espécies e rotas migratórias.

As praias ou barras arenosas correspondem a ambientes fortemente sujeitos à ação da correnteza. O conjunto de locais enquadrados nessa categoria apresentou uma riqueza média de 4,8, variando entre 1 e 11 espécies (Figura 4.120). Sua classificação ficou como de baixa importância para a ictiofauna em função desses valores reduzidos, mas principalmente por se tratar de locais pobres em recursos alimentares e com condições adversas para a reprodução em função da ação da correnteza.

É importante destacar que na revisão bibliográfica sobre ictiofauna e barras arenosas há ênfase para hábitats de praias como locais de abrigo e forrageio, via de regra, locais de águas calmas. Tais ambientes não correspondem às praias mapeadas e avaliadas neste estudo. Durante os trabalhos em campo foi possível localizar e realizar amostragens em ambientes de praias que não estavam sujeitos à ação da correnteza, alguns impactados por ação antrópica. Nesses locais (PA-03, PA19, PA29 e PA30) foram obtidos elevados valores de riqueza específica com média de 14,8 espécies, corroborando as informações da

bibliografia. Esses locais não são mapeáveis através da metodologia adotada (imagens de satélite).

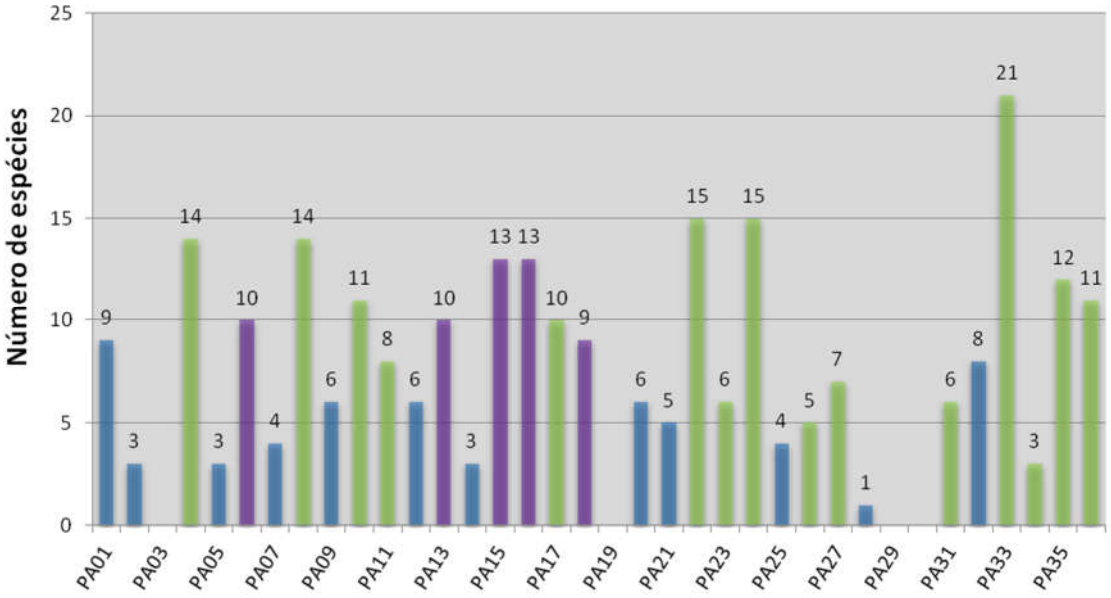


Figura 4.120. Representatividade da riqueza de espécies registrada em cada ponto de amostragem enquadrado em uma das três classes de ambientes definidas para este trabalho: barras arenosas (azul), foz de arroio (verde) e ambientes marginais (roxo).

Os ambientes englobados como Foz de Afluentes apresentaram riqueza específica variando entre 3 a 21 (média de 10,53) espécies, predominando riquezas mais altas em relação às barras arenosas. Sua classificação como de importância maior em relação às barras arenosas se deve à maior riqueza e ao fato dessa categoria representar ambientes de conexão entre diferentes compartimentos da bacia hidrográfica e rotas de migração para as espécies que executam piracema. Em função da maior extensão que propicia movimentos migratórios, favorecendo os grandes migradores, optou-se por subdividir essa classe de ambientes em Foz de Arroio e Foz de Rio, determinando que os últimos possuem importância maior que os primeiros. A captura de 18 exemplares subadultos de grumatã (Prochilodus lineatus), correspondendo a 60% das capturas da espécie, na foz do Rio Vacacaí, em é um indício de seu retorno à calha principal após a utilização desse afluente como rota migratória.

Os ambientes marginais, conforme previamente detalhado no capítulo relativo à revisão bibliográfica, são locais de elevada importância para o processo reprodutivo de muitas espécies. São ambientes que se constituem em áreas de crescimento e forrageio para formas jovens e propiciam que espécies de pequeno porte ali desenvolvam durante todo seu ciclo de vida. Além da sua importância para toda a taxocenose dos peixes, os ambientes marginais representam importante recurso para a única espécie ameaçada de extinção que ocorre no curso principal do Rio Jacuí: o dourado. Schulz et al.(2002) constataram que, durante o período pós-reprodutivo (março a julho), dourados adultos marcados com radiotransmissores

mostraram-se residentes em áreas de banhados, realizando deslocamentos diários inferiores a 500 m e, de acordo com o livro vermelho da fauna ameaçada de extinção do rio grande do sul, a alteração e destruição de banhados e lagoas marginais aos grandes rios é uma das principais causas da diminuição das populações de dourado no estado (REIS et al., 2003). Assim, a classe Ambientes Marginais foi definida como a de mais alta importância entre aquelas pré-definidas na metodologia. No ponto PA-31, que estabelece contato entre um complexo de ambientes marginais e o Rio Jacuí, foi capturado o único exemplar de dourado (Salminus brasiliensis) de todo o estudo, indicando a utilização dessas áreas pela espécie.

O quadro a seguir apresenta os locais de amostragem, tipo de ambiente que representam, número de indivíduos capturados, riqueza específica e observações pertinentes.

Quadro 4.18 – Relação de pontos de amostragem da ictiofauna, tipo de ambiente, número de indivíduos capturados, riqueza específica e observações.

Ponto	Tipo de ambiente	Nº de ind. capturados	Riqueza específica	Observação
PA01	P	270	9	Águas calmas
PA02	P	10	3	Antropizado
PA03	P	55	13	Águas calmas, vegetação
PA04	FA	66	14	
PA05	P	10	3	
PA06	M	48	10	
PA07	P	19	4	Antropizado
PA08	FR	246	14	
PA09	P	80	6	Praia artificial
PA10	FA	147	11	Antropizado
PA11	FA	24	8	
PA12	P	52	6	
PA13	M	50	10	
PA14	P	7	3	
PA15	M	208	13	
PA16	M	166	13	
PA17	FA	66	10	
PA18	M	63	9	
PA19	P	882	15	Águas calmas; esgoto
PA20	P	14	6	
PA21	P	15	5	
PA22	FA	114	15	
PA23	FA	14	6	
PA24	FA	278	15	

Ponto	Tipo de ambiente	Nº de ind. capturados	Riqueza específica	Observação
PA25	P	28	4	
PA26	FA	16	5	
PA27	FA	16	7	
PA28	P	1	1	
PA29	Ilha	89	18	Ilha do Caroço
PA30	P	93	13	Antropizado (esgoto)
PA31	FA	138	6	
PA32	P	71	8	
PA33	FR	279	21	
PA34	FA	8	3	Dreno de lavoura
PA35	FA	108	12	Canal antigo
PA36	FA	66	11	

Legenda: P=barra arenosa; M=ambiente marginal; FA=foz de arroio; FR=foz de rio.

Em síntese, as quatro tipologias de ambientes ficaram assim classificadas:

PRAIA (barra arenosa): valoração = 1; ambientes pobres em recursos alimentares; alta instabilidade em função da atuação da correnteza do rio e alterações de nível; baixa riqueza de espécies variando entre 1 e 9, com média de 4,8 espécies.

FOZ DE ARROIO: valoração = 2; elementos de ligação da calha principal com ambientes marginais; vias de migrações reprodutivas de curta e média distância; riqueza de espécies variando entre 3 e 14, com média de 9,5 espécies.

FOZ DE RIO: valoração = 3; corredores de dispersão e rotas migratórias para grandes migradores; riqueza de espécies de 14 e 21 espécies nos dois locais avaliados.

AMBIENTES MARGINAIS: valoração 4; áreas de refúgio, berçário e forrageio, alta disponibilidade de recursos alimentares e proteção tanto para formas jovens de migradores, quanto para espécies permanentes; riqueza de espécies variando de 9 a 13, com média de 11 espécies.

Os valores atribuídos às tipologias de ambientes foram utilizados como pesos na análise de hotspots para geração do mapa temático relativo à ictiofauna.

4.3 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES DO MEIO BIÓTICO

A pesquisa em estudos produzidos na temática de ecologia e zonação de rios; a análise de dados secundários sobre ambientes ecologicamente importantes para a biota aquática; a avaliação da ocorrência desses ambientes e de manchas de vegetação nativa ciliar nas imagens de satélite da área de estudo; e os resultados das campanhas de

amostragem e vistorias em campo propiciaram que se delineasse uma abordagem de avaliação voltada para a espacialização das informações compiladas de modo a direcionar o estudo para o objetivo maior que é o zoneamento de áreas de maior ou menor relevância, seja por sua fragilidade ou por seu uso pelos organismos, para o meio biótico em relação à mineração de areia.

A integração das informações obtidas para os grupos bióticos permitiu a identificação de trechos da área de estudo em que ocorrem os habitats aquáticos previamente destacados e de manchas de vegetação ciliar com características de maior ou menor relevância para a fauna terrestre.

O resultado desse direcionamento metodológico está consolidado em três descritores que farão parte dos subsídios para o zoneamento ambiental em tela:

1) Conectividade das manchas de vegetação (fauna terrestre)

2) Ambientes importantes para a fauna de peixes

3) Mesohabitats ocupados por invertebrados aquáticos

O primeiro descritor, *Conectividade das Manchas de Vegetação*, foi delineado a partir da identificação de maior ou menor utilização por elementos da fauna terrestre detectada nas vistorias e na relevância que matas ciliares possuem como corredores de dispersão e relictos de vegetação nativa em uma paisagem profundamente alterada pela ocupação humana.

O segundo descritor, *Ambientes Importantes para a Fauna de Peixes*, reflete a integração de informações contidas na bibliografia sobre a relevância de tipologias de habitat para processos do ciclo de vida, especialmente reprodução, dos peixes com o resultados das amostragens realizadas nessas tipologias.

O terceiro descritor, *Mesohabitats Ocupados por Invertebrados Aquáticos*, foi determinado a partir de estudos consolidados sobre ecologia de rios, casos em rios brasileiros similares ao Jacuí e em duas campanhas de amostragem de invertebrados bentônicos, zooplâncton e fitoplâncton direcionadas a avaliação de ambientes pré-selecionados.

Cada descritor permitiu a classificação dos ambientes avaliados em classes de maior ou menor importância considerando intervenções relacionadas à mineração de areia que servirá para a elaboração dos mapas temáticos relativos ao meio biótico. A análise integrada dos descritores dos três meios estudados e que classicamente compõem os estudos ambientais de licenciamento (físico, biótico e socioeconômico) constituirá uma importante

etapa na elaboração do zoneamento ambiental para a mineração de areia no rio Jacuí a ser detalhada no Relatório de Mapas Temáticos (RT7).

5 MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico do meio socioeconômico foi estruturado em 8 temas apresentados por subtrechos da área de estudo:

- Estrutura Econômica e Organização Social;
- Usos da Água;
- Pesca;
- Captação de Água para Consumo Humano;
- Mineração de Areia e demais Atividades de Mineração;
- Inventário de Estruturas, Balneários, Obras Civis e Ocupação das Margens;
- Áreas Legalmente Protegidas;
- Áreas Prioritárias para Compensação Ambiental.

Lembrando que a área de estudo está dividida, no sentido longitudinal, em 3 (três) subtrechos:

- Subtrecho A: da foz do rio Jacuí até a eclusa de Amarópolis (em General Câmara);
- Subtrecho B: da Eclusa de Amarópolis até a eclusa do Anel de Dom Marco (no município de Rio Pardo);
- Subtrecho C: da eclusa do Anel de Dom Marco até a Barra do Rio Vacacaí (em Cachoeira do Sul).

No sentido transversal, foi utilizada a área correspondente a uma faixa de 500m ao longo de cada margem do rio Jacuí.

A divisão da área de estudo em três subtrechos objetiva, na fase posterior (zoneamento), o estabelecimento de “pesos” diferentes para um mesmo critério/tema utilizado para a realização do zoneamento. Um critério “X” poderá ter peso “X1” e um trecho “X2” em outro critério. Esse procedimento facilita a diferenciação espacial do tema, é utilizado para efeitos de zoneamento sem a necessidade de cartografá-lo no diagnóstico.

Abaixo, no Quadro 5.1 e Quadro 5.2, encontra-se a disposição dos municípios conforme os subtrechos para cada margem do rio Jacuí.

Quadro 5.1 - Disposição dos municípios conforme os subtrechos – margem esquerda.

Jusante <---- Montante	Município	Subtrecho
	Cachoeira do Sul	Subtrecho C
	Rio Pardo	
	Vale Verde	Subtrecho B
	General Câmara	
	Triunfo	Subtrecho A

Quadro 5.2 - Disposição dos municípios conforme os subtrechos – margem direita.

Jusante <---- Montante	Município	Subtrecho
	Cachoeira do Sul	Subtrecho C
	Rio Pardo	
	Pantano Grande	Subtrecho B
	Rio Pardo	
	Minas do Leão	
	Butiá	
	São Jerônimo	Subtrecho A
	Charqueadas	
	Eldorado do Sul	

Com o objetivo de facilitar o entendimento, bem como a espacialização do leitor na região em estudo, todos os quadros com dados por municípios estão apresentados no sentido montante-jusante do rio Jacuí.

5.1 ESTRUTURA ECONÔMICA E ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Este item apresentará a caracterização socioeconômica da área de abrangência do Zoneamento Ambiental.

5.1.1 Processo de ocupação e formação territorial

Estudos realizados para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2014) mostraram que a formação territorial e a ocupação da bacia possuem relação direta com a colonização do Rio Grande do Sul pelos imigrantes europeus. No entanto, é importante lembrar que antes mesmo da chegada deles, o território do atual Rio Grande do Sul era ocupado por povos indígenas há mais de oito mil anos.

Os Guaranis, que eram o grupo mais numeroso, ocupavam vastos territórios e preferencialmente situavam-se em vales fluviais. Sua migração da Amazônia para o sul se deu por intermédio da bacia platina e um dos seus pontos de permanência foi o noroeste e o centro do conjunto de bacias afluentes ao rio Jacuí, o que resultou na vinda de expedições exploratórias paulistas para o sul, no final do século XVI, para a captura de índios para a mão de obra escrava nas capitanias portuguesas.

Duas décadas depois foi a vez dos jesuítas espanhóis percorrerem a região e fundarem as missões, no intuito de num primeiro momento civilizar e catequizar aqueles povos considerados selvagens e mais tarde desenvolver a agricultura e a pecuária. Porém, a partir de 1636 as investidas paulistas se intensificaram em virtude do acentuado interesse pela mão de obra indígena, agora já especializada no trato com a terra devido à intervenção dos Jesuítas. Para fugir dos ataques, os aldeamentos se deslocaram expandindo-se mais para o sul do estado. Essa mudança atraiu a atenção de Portugal, pois poderia aumentar o interesse da Espanha pela porção sul do país.

A exploração do trabalho indígena percorreu o século XVII e XVIII, mas, a partir da segunda metade do século XVIII, Portugal começou a se preocupar com o povoamento e, consequentemente, com a manutenção do controle na Capitania de São Pedro do Rio Grande. Os primeiros imigrantes estabeleceram-se nos Campos de Viamão, uma vasta área no nordeste do atual limite territorial do estado, que posteriormente foi desmembrada, dando origem às freguesias de Triunfo (1756), Santo Antônio da Patrulha (1763) e Porto Alegre (1772).

Em 1746 iniciaram-se a imigração açoriana e a de luso-brasileiros (paulistas e lagunistas). Além deles, em menor parcela, hispânicos e hispano-americanos, sendo estes geralmente indivíduos que haviam constituído família com mulheres brancas ou pardas,

assim, sua composição enquanto colonizadores deve ser entendida como um agregado de europeus, indígenas e escravos africanos, que no total somavam quase metade da população que morava nos Campos de Viamão.

Os açorianos, na impossibilidade de ocuparem as Missões em virtude da anulação do tratado de Madrid (1750), acabaram se instalando em 3 regiões do estado: nos Campos de Viamão, nas margens do Baixo Jacuí e próximo à vila de Rio Grande. Estima-se que a maioria tenha ficado provisoriamente instalada nas margens do Guaíba, dando as primeiras formas à capital Porto Alegre.

A intenção do governo era utilizar o trabalho dos açorianos na agricultura, porém as terras intercaladas por lagoas eram mais fracas e as atividades agrícolas desenvolvidas não obtiveram o êxito esperado. Tão logo, a criação de gado, prática trazida para a região pelos jesuítas, continuou sendo a forma de obter os melhores resultados e a agricultura passou a ser de subsistência, sendo o seu excedente vendido nas vilas próximas.

Com a invasão espanhola (1763), os comandantes militares portugueses fundaram diversas praças militares ao longo do rio Jacuí, para garantir o acesso por via fluvial a Rio Pardo, que se tornou, após a invasão, o posto mais avançado do domínio português. Nessa época foram criadas as vilas de Santo Amaro, Triunfo, Taquari e Rio Pardo.

Pelo menos seis municípios em estudo - Triunfo, Cachoeira do Sul, Eldorado do Sul, General Câmara, Pantano Grande e Rio Pardo - tiveram forte influência da cultura trazida dos açores. A arquitetura, e, sobretudo, as igrejas, são uma marca forte até os dias atuais, sendo importante atrativo turístico de cada uma delas. Também são tipicamente açorianos os hábitos de organização de irmandades que se dedicam à manutenção de uma igreja ou de obras de caridade. Aliás, uma das mais antigas irmandades do estado, e uma das poucas que ainda funciona, é a de Santo Amaro, fundada em 1814.

A partir da década de 1820, o movimento imigratório dos alemães também tomava volume. Colocando-se no entorno do rio Jacuí e com base na ocupação agrícola, rapidamente aumentaram o número de vilas, forçando a redução das primeiras vilas, criadas no início do século XIX.

Pelo Vale do Jacuí, a principal cidade – Cachoeira do Sul –, onde inicialmente se instalaram portugueses, também recebeu forte contingente germânico. As cidades vizinhas de Agudo e Paraíso do Sul, compreendendo a antiga Colônia de Santo Ângelo fundada pelo Barão Von Kahlden, foram ocupadas por pomeranos vindos de Lubow a partir de 1857.

A partir de 1875 começaram a chegar os imigrantes vindos da Itália, mas, como a região da capital já estava povoada pelos alemães, os italianos foram se instalar na região das serras, seguindo de barco pelo rio Jacuí até Rio Pardo e daí com carros de boi até a Serra. Olívio Manfroi (2001, p. 51) *apud* Amador (2007b) descreve:

> *(...) em 1875, as melhores terras do Rio Grande do Sul estavam ocupadas pela população luso-brasileira e pelos colonos de origem alemã. Os italianos estabeleceram-se na borda meridional do planalto: uma região montanhosa, coberta por uma densa floresta virgem, e isolada do Rio Grande do Sul real.*

A região denominada 'Quarta Colônia', justamente por ter sido a quarta área de assentamento dos italianos, abrange os municípios de Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, Silveira Martins, São João do Polêsine e partes dos atuais municípios de Santa Maria e de Restinga Seca.

> *(...) a partir do lugar íngreme (matas, morros, banhados, pedras...), o colono construiu casa, fez a roça, constituiu o fundamento de sua sociedade: a família. Estes elementos delineiam pressupostos de ordem moral que marcam imaginários de colono, misturados à construção da identidade de pioneiro que se liga com a terra. A noção de pioneiro, no caso específico dos relatos de memória, não se fundamenta tanto pela ótica demográfica e, sim, pelo viés de relações de trabalho, da forma de produzir e gerenciar os processos mercantis resultantes deste trabalho, ou melhor, da forma camponesa de "lidar com a terra" (TEDESCO, 2001 p. 72-73 apud AMADOR, 2007b).*

Ainda durante o processo de consolidação dos núcleos de imigrantes, como é visualizado no Quadro a seguir, surgem os primeiros municípios que fazem parte da área de estudo. No quadro também está indicado as principais etnias colonizadoras e pré-colonizadoras ocorridas nos municípios estudados.

Quadro 5.3 - Processo de criação dos municípios em estudo e etnias.

Município	Origem	Fundação	Emancipação	Etnias	Pré-colonização
Cachoeira do Sul	Cachoeira	1724	1944	Açoriana	-
Rio Pardo	Vila do Rio Pardo	1715	1846	Açoriana	-
Pantano Grande	Rio Pardo	1917	1987	Açoriana	-
Minas do Leão	Butiá	1795	1992	Espanhola	-
Vale Verde	General Câmara	1810	1995	Portuguesa, alemã	-
General Câmara	Forqueta de Santo Amaro	1753	1881	Portuguesa, açoriana, africana, alemã e italiana	Índios Caáguas (até 1750)
Butiá	São Jerônimo	1882	1963	-	-
São Jerônimo	Triunfo	1861	1938	Luso-brasileira	-

Município	Origem	Fundação	Emancipação	Etnias	Pré-colonização
Charqueadas	São Jerônimo	Final do século XIX	1982	Portuguesa e africana	-
Triunfo	Sesmaria da Piedade	1754	1938	Açoriana	Índios Patos (até 1752)
Eldorado do Sul	Guaíba	Meados do século XVIII	1988	Açoriana, alemã	-

Fonte: sites das Prefeituras Municipais e IBGE (2013) apud DRH/SEMA (2014).

Alguns municípios são um tanto quanto recentes e originaram-se, no século passado, de municípios já consolidados há bastante tempo. Vale Verde, por exemplo, onde, como será demonstrado ao longo desse relatório, está localizado o Balneário de Monte Alegre, emancipado em 1995, é o mais recente município da área de estudo.

5.1.2 Caracterização Econômica

5.1.2.1 Indicadores Econômicos

Com o intuito de caracterizar o ambiente econômico dos municípios inseridos na área de estudo para o zoneamento, a seguir, serão apresentados os seguintes indicadores: Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita* e Valor Adicionado Bruto (VAB). Os dados são do IBGE (em parceria com órgãos/secretarias estaduais) referente ao ano de 2016.

A saber: o PIB representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada região durante certo período; já o PIB *per capita* é o PIB dividido pela população local.

Ainda em relação aos indicadores econômicos, mas no que tange aos diferentes setores da economia e suas influências, serão apresentados os percentuais do valor adicionado bruto a preços básicos (VAB). Em termos conceituais, o VAB é a diferença entre o valor bruto da produção, medido a preços do produtor, e o consumo intermediário, mensurado a preços de mercado. Para este estudo, o VAB pode ser interpretado como uma aproximação do PIB por setores.

Produto Interno Bruto (PIB)

O Quadro 5.4 mostra, por meio de dados do IBGE, os valores do PIB dos municípios em estudo e do RS, além das respectivas participações no PIB estadual. Encontram-se também valores do *PIB per capita*.

Quadro 5.4 - Produto Interno Bruto (PIB), participação no estado e PIB *per capita* - 2016.

Unidade Territorial	Produto Interno Bruto - PIB		
	Valor (Mil Reais)	Participação no RS	Per Capita
Cachoeira do Sul	2.323.460	0,6%	27.143
Rio Pardo	880.126	0,2%	22.586
Pantano Grande	272.186	0,1%	27.530
Minas do Leão	170.019	0,0%	21.160
Vale Verde	80.316	0,0%	23.294
General Câmara	146.974	0,0%	16.956
Butiá	419.971	0,1%	19.791
São Jerônimo	567.729	0,1%	24.006
Charqueadas	1.127.286	0,3%	29.205
Triunfo	8.142.452	2,0%	289.932
Eldorado do Sul	1.382.356	0,3%	36.188
Rio Grande do Sul	**408.645.099**	**100%**	**36.207**

Fonte: IBGE, em parceria com órgãos/secretarias estaduais (2019).

Ao analisar o quadro, chama a atenção, em um primeiro momento, os valores de Triunfo, com um PIB de 8,1 bilhões de reais, equivalente a 2% do PIB gaúcho. Convém ressaltar que este resultado se deve, sobretudo, ao polo petroquímico presente no município.

Cachoeira do Sul foi o município que, em 2016, registrou o segundo maior PIB entre aqueles em estudo, com R$ 2,3 bi. Na faixa acima de um bilhão de reais ainda se encontram Eldorado do Sul (R$ 1,3 bi) e Charqueadas (R$ 1,1 bi). Por outro lado, Minas do Leão (com R$ 170 mi), General Câmara (R$ 146 mi) e Vale Verde (R$ 80 mi) apresentaram os menores valores.

A seguir, a Figura 5.1 apresenta o valor do PIB *per capita* dos municípios em estudo (em azul) e também do RS, em vermelho.

Como não poderia ser diferente, na figura também se destaca positivamente o PIB *per capita* de Triunfo, um dos maiores entre os municípios brasileiros, registrando um valor de R$ 289.932. Foi este também o único município com valor acima da média gaúcha em 2016, de R$ 36.207. Fato que pode indicar o baixo desenvolvimento econômico dos municípios em estudo, em especial, de General Câmara e Butiá, com PIB *per capita* de apenas R$16.956 e R$19.791, respectivamente.

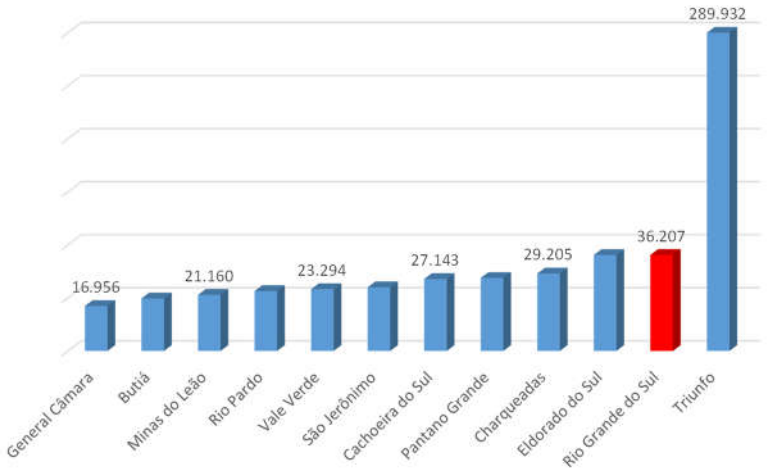


Figura 5.1 – PIB *per capita* nos municípios em estudo - 2016.
Fonte: IBGE, em parceria com órgãos/secretarias estaduais (2019).

Valor Adicionado Bruto a Preços Básicos (VAB)

Neste item busca-se apresentar a influência de cada setor de atividade econômica dentro do cenário econômico dos municípios em estudo. Os setores são: primário (agropecuária), secundário (indústria) e terciário (comércio e serviços).

Portanto, na sequência, o Quadro a seguir apresenta o percentual de participação de cada setor da economia no Valor Adicionado Bruto (VAB) dos municípios e, como comparativo, no estado do Rio Grande do Sul.

Quadro 5.5 - Percentual de participação no Valor Adicionado Bruto a Preços Básicos (VAB), por setores de atividade econômica – 2016.

Unidade territorial	Estrutura do Valor Adicionado Bruto (%)		
	Agropecuária	Indústria	Serviços
Cachoeira do Sul	24,7%	12,6%	62,7%
Rio Pardo	36,3%	8,8%	54,9%
Pantano Grande	25,2%	21,9%	52,9%
Minas do Leão	38,5%	7,0%	54,5%
Vale Verde	54,5%	4,4%	41,1%
General Câmara	41,5%	4,5%	54,1%
Butiá	24,3%	14,8%	61,0%
São Jerônimo	12,5%	16,9%	70,6%
Charqueadas	2,5%	45,6%	51,8%
Triunfo	1,1%	74,0%	24,9%
Eldorado do Sul	6,5%	18,2%	75,3%
Rio Grande do Sul	**10,2%**	**23,0%**	**66,8%**

Fonte: IBGE, em parceria com órgãos/secretarias estaduais (2019).

No geral, observa-se a importância da participação do setor primário na economia destes municípios, visto que, com exceção de Charqueadas, Eldorado do Sul e Triunfo, todos registraram participação acima da média estadual (10,2% do VAB). Já na indústria, somente

os municípios de Charqueadas, com participação de 45,6%, e Triunfo, com 74%, apresentaram valores superiores à média estadual (23% do VAB). No setor terciário (comércio e serviços), setor com maior participação na economia do Rio Grande do Sul (66,8%), destacam-se os municípios de Eldorado do Sul e São Jerônimo.

Em resumo, constata-se que municípios mais distantes da região metropolitana de Porto Alegre são também aqueles com economia mais dirigida para o setor agropecuário, entretanto, aqueles mais próximos, são mais voltados para a indústria e os serviços.

5.1.2.2 Estrutura Produtiva

Como já visto no item anterior, a economia de um país ou região divide-se em setor primário, secundário e terciário, dependendo dos produtos produzidos, modos de produção e recursos utilizados. Neste item serão apresentadas informações mais detalhadas de cada setor para os municípios impactados pelo empreendimento.

Setor Primário

É o setor que engloba o conjunto de atividades econômicas que produzem matéria-prima, ou seja, está relacionado à produção por meio da exploração de recursos naturais. Para este estudo, o item encontra-se dividido em agricultura (temporária e permanente) e pecuária.

Agricultura

Com relação à agricultura, o Quadro 5.6, por meio dos dados da Pesquisa Agrícola Municipal, apresenta a área plantada (em hectares) das culturas temporárias mais relevantes identificadas na área em estudo no ano de 2018. O Quadro 5.7mostra a área destinada à colheita nas principais culturas permanentes. Lembrando que, conforme o IBGE, as "*lavouras temporárias são culturas de curta duração (a via de regra, menor que um ano) e que necessitam, geralmente, de novo plantio após cada colheita. Já as lavouras permanentes são culturas de longa duração, que após a colheita não necessitassem de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos*".

Quadro 5.6 - Área plantada (em hectares) das principais atividades agrícolas (lavoura temporária), além do total plantado nos municípios em estudo – 2018.

Unidade Territorial	Produto das lavouras temporárias					
	Arroz	Fumo	Milho	Soja	Trigo	Total plantado
Cachoeira do Sul	28.720	416	3.500	142.400	2.200	179.673
Rio Pardo	8.500	3.800	2.260	62.244	40	79.053
Pantano Grande	4.420	-	500	20.200	1.000	26.176
Minas do Leão	1.800	-	150	9.500	440	11.918
Vale Verde	1.175	900	750	6.000	-	8.915
General Câmara	2.000	500	2.000	6.600	350	12.068
Butiá	1.200	6	150	9.000	500	11.722
São Jerônimo	2.040	1.600	600	4.000	90	9.780
Charqueadas	4.960	-	30	2.300	-	7.390
Triunfo	7.300	-	1.300	1.000	-	11.607
Eldorado do Sul	11.616	20	80	1.959	-	14.124
Rio Grande do Sul	**1.068.311**	**180.819**	**706.160**	**5.709.084**	**709.558**	**8.909.135**

Fonte: IBGE - Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

Nota-se no Quadro 5.6, que, em 2018, os municípios com maior área plantada de algum produto da lavoura temporária foram: Cachoeira do Sul, com 179.673 hectares, sendo 142.400 ha voltados à soja e 28.720 ao arroz, e Rio Pardo, com 79.053 ha plantados no total, sendo 62.244 ha de soja e 8.500 ha de arroz. No geral, a mesma situação se repete nos outros municípios, onde a soja (cultura mais plantada no RS) e o arroz destacam-se das demais.

Como será visto posteriormente, são percebidas áreas de agricultura em diversos trechos ao longo da área de estudo do zoneamento.

Já as lavouras permanentes (Quadro 5.7), ao contrário da lavoura temporária, apresentaram-se, em 2018, pouco relevantes nos municípios em estudo. Trata-se de pequenas áreas destinadas a também um número pequeno de culturas. A laranja se destaca pela presença em quase todos os municípios, porém com áreas reduzidas. A noz, em Cachoeira do Sul, com 610 hectares de área destinada à colheita, foi a cultura permanente de maior relevância.

Quadro 5.7 - Área destinada à colheita (em hectares) das principais atividades agrícolas (lavoura permanente), além do total destinado à colheita nos municípios em estudo – 2018.

Unidade Territorial	Produto das lavouras permanentes				
	Laranja	Noz	Pêssego	Tangerina	Total destinado à colheita
Cachoeira do Sul	72	610	28	41	829
Rio Pardo	20	72	18	15	140
Pantano Grande	10	7	4	5	28
Minas do Leão	-	100	-	-	100
Vale Verde	10	15	5	10	45
General Câmara	25	90	-	10	135
Butiá	126	-	3	24	160
São Jerônimo	11	-	25	17	59
Charqueadas	10	-	4	9	24
Triunfo	190	-	-	190	388
Eldorado do Sul	30	-	-	-	30
Rio Grande do Sul	**22.519**	**2.554**	**13.140**	**11.571**	**161.921**

Fonte: IBGE - Pesquisa Agrícola Municipal, 2018.

Pecuária

O Quadro 5.8 mostra o efetivo dos principais rebanhos presentes nos municípios em estudo, além do número total registrado no Rio Grande do Sul. Os dados são fornecidos pela Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2019), referentes ao ano de 2018.

Em termos gerais, percebe-se a maior presença de bovinos e galináceos nos municípios em estudo. Os bovinos concentram-se nos municípios de Cachoeira do Sul e Rio Pardo, com 135.120 e 93.000 cabeças, respectivamente. São também nesses municípios onde ocorre a maior presença dos galináceos, com 150.000 em Cachoeira do Sul e 776.000 em Rio Pardo.

Quadro 5.8 - Principais rebanhos (cabeças) por tipo nos municípios em estudo – 2018.

Unidade Territorial	Tipo de rebanho					
	Bovino	Equino	Suíno	Caprino	Ovino	Galináceos
Cachoeira do Sul	135.120	6.292	8.200	1.800	33.748	142.000
Rio Pardo	93.000	4.600	6.200	390	12.900	776.000
Pantano Grande	27.300	2.070	664	480	8.000	8.300
Minas do Leão	21.800	1.010	150	-	2.000	3.500
Vale Verde	18.183	653	777	8	1.175	13.000
General Câmara	21.965	1.011	1.021	50	2.028	55.000
Butiá	21.110	1.208	387	36	5.036	9.600
São Jerônimo	32.260	1.631	1.638	1.429	10.449	30.000
Charqueadas	5.289	669	1.395	40	1.296	3.500
Triunfo	32.098	1.708	2.923	46	2.990	100.000

Unidade Territorial	Tipo de rebanho					
	Bovino	Equino	Suíno	Caprino	Ovino	Galináceos
Eldorado do Sul	16.827	1.244	286	93	2.623	1.448
Rio Grande do Sul	**12.551.432**	**527.881**	**5.726.461**	**71.365**	**3.187.776**	**163.019.079**

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2018.

Setor Secundário

O setor secundário é o setor da economia que transforma as matérias-primas (produzidas pelo setor primário) em produtos industrializados. Em outras palavras, trata-se dos diversos tipos de indústrias. A construção civil também faz parte desse setor.

O Quadro 5.9, por meio dos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), apresenta um panorama das relações de emprego formal no setor secundário nos municípios presentes na área do zoneamento. Os dados são para o ano de 2017.

Quadro 5.9 - Emprego formal no setor secundário – 2017.

Unidade Territorial	Setor de Atividade Econômica – IBGE				
	Extrativa mineral	Indústria de transformação	Serviços industriais de utilidade pública	Construção Civil	Total
Cachoeira do Sul	51	2.239	326	289	**2.905**
Rio Pardo	57	1.218	25	40	**1.340**
Pantano Grande	162	350	16	97	**625**
Minas do Leão	38	97	51	42	**228**
Vale Verde	3	46	0	0	**49**
General Câmara	0	37	19	10	**66**
Butiá	226	133	27	35	**421**
São Jerônimo	6	882	33	48	**969**
Charqueadas	5	2.146	32	170	**2.353**
Triunfo	35	3.496	162	1.030	**4.723**
Eldorado do Sul	34	1.822	94	303	**2.253**
Total	**617**	**12.466**	**785**	**2.064**	**15.932**

Fonte: Ministério do Trabalho/ Relação Anual de Informações Sociais, 2019.

Dos municípios em estudo, Triunfo é aquele que apresentou os maiores valores. Somente esse município registrou, no ano de 2017, 4.723 vínculos formais na indústria, sendo a “Indústria de transformação” a atividade com maior contribuição (3.496 empregos formais), seguida pela construção civil (com 1.030). Como já comentado, encontra-se no município o Polo Petroquímico. Trata-se de um complexo industrial formado por seis empresas, são elas: Arlanxeo, Braskem, BRK Ambiental, Innova, Oxiteno e White Martins.

Convém ainda comentar que Cachoeira do Sul, com 2.905 empregos formais, Charqueadas (com 2.353) e Eldorado do Sul (com 2.253) também apresentaram valores importantes de empregos formais na indústria, todos relacionados, especialmente, à Indústria de transformação.

Setor Terciário

O setor terciário envolve a comercialização de produtos em geral e o oferecimento de serviços comerciais, pessoais ou comunitários, a terceiros.

Para o diagnóstico deste setor, da mesma forma do item anterior (setor secundário), a caracterização também tem como referência os dados de emprego formal da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) para o ano de 2017.

O Quadro 5.10 apresenta o número de empregos formais do setor terciário por atividade.

Quadro 5.10 - Emprego formal no setor terciário – 2017.

Unidade Territorial	Setor de Atividade Econômica – IBGE			
	Comércio	Serviços	Administração Pública	Total
Cachoeira do Sul	4.217	4.385	2.246	**10.848**
Rio Pardo	1.420	774	848	**3.042**
Pantano Grande	436	448	393	**1.277**
Minas do Leão	207	233	252	**692**
Vale Verde	36	13	185	**234**
General Câmara	162	94	303	**559**
Butiá	672	1.420	643	**2.735**
São Jerônimo	753	1.131	672	**2.556**
Charqueadas	1.401	1.754	1.130	**4.285**
Triunfo	735	3.040	1.540	**5.315**
Eldorado do Sul	2.869	9.195	1.014	**13.078**
Total	**12.908**	**22.487**	**9.226**	**44.621**

Fonte: Ministério do Trabalho/ Relação Anual de Informações Sociais, 2019.

O quadro mostra que importante parcela dos empregos do setor terciário concentra-se em dois municípios: Cachoeira do Sul e Eldorado do Sul.

Cachoeira do Sul, com 10.848 empregos formais no setor, teve, em 2017, no "Comércio" e nos "Serviços" seus principais empregadores (ambos com mais de 4.000 empregos formalizados). Estes valores podem ser explicados por se tratar de um município

polo regional, dessa forma, com tendência a apresentar o setor de comércio (varejista e atacadista) e de serviços (em geral) mais desenvolvidos.

Já em Eldorado do Sul, os 13.078 empregos formais estão concentrados, sobretudo, nos "serviços". Ao todo são 9.195 empregados de maneira formal nessas atividades. É importante comentar que, além da empresa DELL (já instalada no município desde 1999), centros de distribuição e sedes administrativas de grandes empresas têm sido atraídas para Eldorado do Sul nos últimos anos. É o caso do grupo Dimed (Panvel), Cervosul. Ambev, Lojas Lebes, entre outras. A proximidade com Porto Alegre, bem como a facilidade logística (acesso a BR-290 e BR-116) e a oferta de amplos terrenos são determinantes para esse movimento.

5.1.2.3 Nível de Renda

Para caracterizar o nível de renda da população dos municípios em estudo, considerou-se o rendimento nominal mensal das pessoas economicamente ativas[1] (PEA) ocupadas.

A seguir, o Quadro 5.11 apresenta as classes de rendimento nominal mensal da PEA ocupada para os municípios em estudo e, como comparativo, também para o Rio Grande do Sul. Os dados são do IBGE (para 2010) e tiveram como base o piso nacional vigente à época (R$ 510,00).

[1] Segundo o IBGE, a PEA compreende o potencial de mão-de-obra com que pode contar o setor produtivo; a oferta efetiva de trabalho numa economia. Para o cálculo da PEA são consideradas as seguintes categorias: População ocupada - aquelas pessoas que, num determinado período de referência, trabalharam ou tinham trabalho mas não trabalharam (por exemplo, pessoas em férias); População desocupada - aquelas pessoas que não tinham trabalho, num determinado período de referência, mas estavam dispostas a trabalhar, e que, para isso, tomaram alguma providência efetiva nos últimos 30 dias (consultando pessoas, jornais, etc.).

Quadro 5.11 - Classes de rendimento nominal mensal das pessoas economicamente ativas ocupadas nos municípios em estudo – 2010.

Unidade Territorial	Classes de rendimento nominal mensal do trabalho principal (salários-mínimos)						
	Até 1	Entre 1 e 3	Entre 3 e 5	Entre 5 e 10	Mais de 10	Sem rend.	Total (pessoas)
Cachoeira do Sul	32,7%	46,2%	7,8%	4,8%	1,4%	7,0%	**38.745**
Rio Pardo	38,2%	44,4%	6,5%	2,6%	0,9%	7,4%	**16.323**
Pantano Grande	38,5%	49,8%	4,9%	2,9%	0,8%	3,2%	**3.929**
Minas do Leão	32,8%	53,4%	8,5%	2,5%	0,7%	2,0%	**2.916**
Vale Verde	41,5%	25,7%	3,1%	0,5%	0,1%	29,1%	**1.664**
General Câmara	51,1%	31,9%	5,7%	4,3%	0,5%	6,4%	**3.686**
Butiá	34,9%	48,8%	8,2%	3,3%	0,9%	3,9%	**7.551**
São Jerônimo	33,0%	43,1%	6,6%	4,6%	1,5%	11,1%	**10.578**
Charqueadas	29,6%	50,2%	10,7%	5,5%	0,7%	3,4%	**15.479**
Triunfo	27,7%	48,0%	8,7%	4,2%	0,7%	10,7%	**13.238**
Eldorado do Sul	28,2%	56,6%	6,4%	4,4%	0,8%	3,6%	**17.481**
Rio Grande do Sul	**25,9%**	**50,5%**	**9,0%**	**6,2%**	**2,5%**	**6,0%**	**5.533.116**

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Os dados mostram que a maior parcela das pessoas economicamente ativas ocupadas nos municípios recebia, em 2010, até 3 salários-mínimos. Os destaques negativos ficam por conta dos municípios de General Câmara, com mais de 50% da PEA com rendimentos de até 1 salário-mínimo, e Vale Verde, com 29,1% da população ocupada sem rendimento (indivíduos que recebem apenas benefícios). Ao comparar com os dados do Rio Grande do Sul, nota-se, mais uma vez, um indicativo de carência econômica da região, na medida em que todos os municípios registraram valores inferiores (em termos de qualidade) quando comparados aos valores estaduais.

Cabe frisar que os questionários aplicados aos pescadores mostraram certa correspondência com a realidade apresentada pelos municípios (em 2010), isto é, os rendimentos encontram-se nas menores faixas. Parte relevante dos pescadores relataram rendimentos próximos a 1 salário-mínimo. Não é diferente a realidade dos estabelecimentos próximos ao rio Jacuí, onde, na maioria dos casos, o faturamento encontra-se abaixo de 5 salários-mínimos (menor faixa apresentada pelos pesquisadores).

5.1.3 Atividades econômicas vinculadas aos usos do rio Jacuí

O item em questão tem como objetivo apresentar as principais atividades econômicas inseridas na área próxima ao rio Jacuí (dentro do *buffer* de 500 m). Para sua construção, além das atividades de campo e a análise de imagens de satélite, foram fundamentais as informações presentes no mapa de uso do solo.

A apresentação das atividades encontra-se por município e por subtrecho (no sentido montante-jusante). Os dados a seguir relatados estão expostos no mapa de ocupação e uso do solo (Mapa 5.3). A atividade pesqueira, dadas as suas especificidades, serão analisadas em item próprio.

Ainda neste item, por fim, serão analisadas as entrevistas realizadas com responsáveis por estabelecimentos.

5.1.3.1 Subtrecho C

Cachoeira do Sul

No território de Cachoeira do Sul, quando se trata especificamente de atividades econômicas, o trecho que vai desde a área mais a montante do estudo até a área urbanizada do município, tem o uso do solo voltado, em grande parte, para atividades agrícolas e áreas de campos/pastagens.

Ainda nesse primeiro trecho, encontra-se a comunidade de Passo do São Lourenço, bem como o Balneário Seringa e a eclusa do Fandango. Em Passo do São Lourenço são verificados pequenos estabelecimentos como bares/lancherias, comércio de pescado, além da balsa que realiza a travessia do rio Jacuí. Registrou ainda a presença de um pequeno estaleiro.



Figura 5.2 – Balsa/pequeno estaleiro - Passo do São Lourenço.

Já o Balneário do Seringa oferta infraestrutura para pernoite, área de *camping*, áreas de banho, além de uma pista de veloterra. O balneário encontra-se em funcionamento o ano inteiro, no entanto, o período de maior demanda é no verão.



Figura 5.3 – Infraestrutura do Balneário Seringa.

No que se refere à eclusa do Fandango, situada dois quilômetros à montante da área urbana de Cachoeira do Sul, essa apresenta, de acordo com o DNIT (2019), as seguintes informações: 85 m de comprimento, 15 m de largura, e pode atender comboios de até 3 m de calado. Com capacidade de carga de 4,4 milhões de toneladas por ano, a estrutura permite a embarcação transpor um desnível de 4 m.

Na área urbanizada de Cachoeira do Sul, diversos tipos de atividades são registrados, entre elas, destacam-se o Hospital de Caridade e Beneficência, o Cemitério Municipal, parte da estrutura do exército (3º Batalhão de Engenharia de Combate; Batalhão Conrado Bittencourt e 13º Grupo de Artilharia de Campanha), as estruturas da antiga Companhia Estadual de Silos e Armazéns (CESA)[2], as estruturas da antiga Cooperativa Agrícola Cachoeirense (CORISCAL), bares e peixarias na Praia Velha, o Clube de caça, pesca e tiro/Clube Náutico, além de empresas relacionadas ao comércio de areia.

No outro lado da margem, na praia nova, encontram-se bares próximos ao rio Jacuí. Frisa-se que muitos bares, seja na praia velha, praia nova ou no clube náutico, encontram-se em atividade apenas no período de verão.

[2] em processo de compra pela empresa Pradozem (empresa beneficiadora e armazenadora de grãos).



Figura 5.4 – Bares/peixarias localizados na Praia Velha.



Figura 5.5 – Bares localizados na Praia Nova.

Mais adiante, ainda na margem esquerda, encontra-se a empresa Granol (no município, a empresa trabalha com a produção de biodiesel) e o Porto de Cachoeira do Sul. Segundo a Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG), o Porto de Cachoeira do Sul apresenta estrutura de cais composta por uma plataforma de 70 m de comprimento por 30 m de largura, um armazém com capacidade de 9 mil toneladas e calado de 8,2 pés.

A partir da área urbanizada até a divisa com Rio Pardo, o uso do solo, na margem esquerda, caracteriza-se, dentro da área em estudo, pela forte presença da agricultura. Nota-se ainda algumas áreas úmidas, florestas e poucas áreas de pastagem. O mesmo ocorre com a margem direita, só que, neste caso, com uma área de agricultura um pouco menor dando espaço para áreas de floresta e áreas úmidas.

Rio Pardo

Já em Rio Pardo, da divisa com Cachoeira do Sul até a Barragem/Eclusa do Anel de Dom Marco, por meio da análise do uso do solo, são percebidas atividades econômicas em ambas as margens. A margem esquerda caracteriza-se apenas pela presença da agricultura, especialmente, no início e no final deste trecho (o restante são áreas de florestas e áreas

úmidas). Na margem direita são notadas áreas de pastagens no início do trecho. Do meio para o final são identificadas áreas de agricultura.

Quanto à eclusa do Anel de Dom Marco, conforme o DNIT (2019), a estrutura apresenta 120 m de comprimento e 17 m de largura, com calado de 2,5 m. Atualmente, tem servido somente a pequenas embarcações de pesca ou de turismo.

5.1.3.2 Subtrecho B

Pantano Grande – margem direita

Quanto às atividades econômicas, o pequeno trecho de Pantano Grande (localizado entre a área de Rio Pardo) é caracterizado por áreas de agricultura e uma pequena área de pastagem.

Rio Pardo

Retornando ao território de Rio Pardo, no trecho compreendido entre o barramento de Dom Marco até a área urbanizada do município, portanto, na margem esquerda, são notadas atividades econômicas, em especial, em áreas de pastagem misturadas a áreas de florestas e áreas úmidas. Já na margem direita, da divisa com Pantano Grande até o Balneário Santa Vitória, praticamente não são registradas atividades econômicas (uso do solo caracterizado por áreas de florestas).

A área urbanizada de Rio Pardo (inserida na margem esquerda do rio Jacuí) apresenta, dentro da área em estudo, atividades econômicas variadas. Os destaques ficam para o comércio de pescados, os bares e restaurantes, todos na Praia dos Ingazeiros, assim como empresas de mineração, o píer do Porto de Rio Pardo e uma marina. Em relação aos bares, são poucos os que estão abertos o ano inteiro, grande parte com funcionamento apenas nos meses de verão.

É interessante comentar que do outro lado da margem encontra-se o Balneário Santa Vitória. Quando da visita dos técnicos, não foram encontradas nem mesmo estruturas que indicassem o desenvolvimento de atividades econômicas (como bares, lancherias etc.) nesse local, no entanto, não se descarta tal possibilidade.



Figura 5.6 – Comércio de pescados na Praia dos Ingazeiros.



Figura 5.7 – Bares/restaurante na Praia dos Ingazeiros.



Figura 5.8 – Empresa de mineração próxima ao rio Jacuí.

Seguindo o curso do rio Jacuí, próximo à ponte da BR-471, nota-se, na margem esquerda, a presença de uma empresa de mineração.

Mais adiante, na mesma margem, encontra-se o Balneário Porto Ferreira. De acordo com informações de moradores, o balneário é mais frequentado nos meses de verão. Como a visita ocorreu no inverno (julho de 2019), foram notados, no que se refere à atividade

econômica, apenas poucos estabelecimentos relacionados à venda de pescados, bem como a estrutura de um restaurante, porém fechado na oportunidade.



Figura 5.9 – Venda de pescado e restaurante - Balneário Porto Ferreira.

Na margem direita, do Balneário Santa Vitória até a divisa com Minas do Leão, não são constadas atividades econômicas relevantes, o uso do solo nesse trecho é caracterizado, especialmente, por matas ciliares. O pouco que se observa é de agricultura.

O mesmo ocorre na margem esquerda, no trecho compreendido entre o Balneário Porto Ferreira e a divisa com Vale Verde. A diferença é a presença de duas comunidades, o Balneário Porto das Mesas e o Balneário Porto do Lambari. Em ambas não foram constatadas áreas com atividade econômica. No Balneário Porto das Mesas foi identificada uma estrutura com churrasqueira e algumas mesas, mas para uso gratuito dos próprios moradores e visitantes.



Figura 5.10 – Estrutura presente no Porto das Mesas.

Vale Verde - margem esquerda

Em Vale Verde, a presença de mata ciliar/nativa e de áreas úmidas são praticamente os únicos usos do solo observados dentro da área em estudo, dessa forma, não são identificadas atividades econômicas. A exceção ocorre no Balneário Monte Alegre. No período em que as atividades de campo foram realizadas, não foram observadas atividades econômicas em funcionamento no balneário, notou-se apenas uma edificação fazendo referência a uma “Feira de Produtos Coloniais e Artesanais”. No entanto, por meio de informações de moradores, sabe-se que Monte Alegre recebe turistas no período de veraneio, atraídos, sobretudo, pela área de *camping* e pela faixa de areia à beira do rio Jacuí.



Figura 5.11 – Balneário Monte Alegre- em Vale Verde.

Minas do Leão - margem direita

As mesmas características se repetem na outra margem do rio Jacuí, em Minas do Leão, ou seja, a forte participação de florestas na área em estudo. Contudo, convém ressaltar a presença de uma importante área de agricultura em frente ao Balneário Monte Alegre.

Butiá - margem direita

Dando sequência à análise das atividades econômicas da margem direita do rio Jacuí, em Butiá, no trecho compreendido entre a divisa com Minas do Leão até a barragem de Amarópolis, conforme análise do uso do solo não são registradas atividades econômicas nessa área do estudo, haja vista a relevante presença de floresta (no início do trecho) passando para uma maior quantidade de áreas úmidas até as proximidades da área do barramento. Porém, é importante salientar a presença do Campo de Instrução de Butiá (CIB), do Exército Brasileiro, o qual toma praticamente todo o trecho em destaque.

General Câmara - margem esquerda

Em General Câmara, da mesma forma que ocorre em Butiá, as florestas e as áreas úmidas são muito representativas, cenário que diminui a presença de atividades econômicas. Mesmo assim, pequenas áreas com agricultura são registradas.

Já no final do subtrecho B (sentido montante-jusante), encontra-se a Vila de Santo Amaro do Sul, local onde também se localiza, junto ao rio Jacuí, a Barragem/Eclusa de Amarópolis.

Segundo o DNIT (2019), a eclusa de Amarópolis foi concluída em 1974 para vencer um desnível de 4,6 m e restabelecer a navegação no rio. São 120 m de comprimento e 17 m de largura, para comboios com até 2,5 m de calado. A capacidade de carga é de até 6,6 milhões de toneladas por ano.



Figura 5.12 – Barragem/Eclusa de Amarópolis- em Santo Amaro do Sul.

A Vila de Santo Amaro do Sul caracteriza-se pelo seu conjunto histórico construído por colonos açorianos. O conjunto, tombado pelo IPHAN, em 1998, é formado pela praça e mais 14 prédios. Com relação às atividades econômicas, como se trata de uma pequena localidade, são notados pequenos comércios. Mais próximo da beira do rio, a venda de pescado é mais relevante.



Figura 5.13 – Atividades Econômicas em Santo Amaro do Sul.

5.1.3.3 Subtrecho A

General Câmara - margem esquerda

Seguindo em General Câmara, agora no Subtrecho A deste estudo, da Barragem de Amarópolis até a Praia da Cachoeirinha, são percebidas áreas com agricultura, silvicultura e, em menor quantidade, áreas de pastagens. No entanto, a predominância do uso do solo nesse trecho é de florestas.

Por fim, na Praia da Cachoeirinha, quando da visita dos técnicos à localidade, não foram percebidos pontos com atividades econômicas em funcionamento. Contudo, por meio da prefeitura de General Câmara, tem-se a informação de que no Balneário conta, no verão, com diversos tipos de comércios, visto que durante os fins de semana recebe visitantes de toda a região. Quanto à infraestrutura, o balneário oferece área para *camping*, quiosques e churrasqueiras.



Figura 5.14 – Estrutura na Praia da Cachoerinha.

Butiá - margem direita

Retornando ao município de Butiá (já no Subtrecho A), de Amarópolis até a divisa com São Jerônimo, destaca-se a predominância das áreas com mata ciliar, apesar disso, são notadas algumas áreas com agricultura.

Triunfo - margem esquerda

Inicialmente, a partir do limite com General Câmara até a área urbanizada, o município de Triunfo apresenta algumas áreas com pastagens.

No trecho urbanizado são identificadas diversas atividades econômicas, com destaque para o comércio em geral no centro histórico de Triunfo, o Porto do Bote (local onde se realiza o embarque de passageiros entre Triunfo e São Jerônimo), o Camping do Areal, assim como pequenos bares e restaurantes no corredor de embarque para a balsa, além, é claro, da própria balsa que realiza o transporte de veículos até São Jerônimo. Nota-se ainda, por fim, um depósito de areia ao lado do referido ponto de embarque.



Figura 5.15 – Porto do Bote/ Comércio localizado próximo a balsa - Triunfo.

Do recém-mencionado depósito de areia até a Vila do Estaleiro (próximo ponto a ser destacado), convém ressaltar a significativa a área de pastagem presente na área em estudo (*buffer* de 500 m).

Na Vila do Estaleiro, no que se refere às atividades econômicas, destacam-se o próprio estaleiro (Estaleiro Naval de Triunfo) e um bar localizado na Praia do Estaleiro.



Figura 5.16 – Bar localizado na Praia do Estaleiro - Triunfo.

Dando sequência à análise do município de Triunfo, chama a atenção, no trecho compreendido entre a Vila do Estaleiro e a área mais a jusante do município, para a forte presença da agricultura (com destaque para a Ilha da paciência) e de áreas de pastagens dentro da área em estudo. Entretanto, no meio do caminho encontram-se pontos relevantes: o Estaleiro Vitória e o Balneário do Porto Batista.

No caso do Balneário do Porto Batista, quando da visita dos técnicos, foram observadas diferentes atividades econômicas, as quais vão desde empresas de mineração, bares/lancherias, área de camping, comércio de pescados e até mesmo uma pequena pousada. Conforme informações dos próprios moradores, no período de veraneio o balneário recebe um número significativo de turistas, dessa forma, incrementando a demanda pelos serviços ofertados na localidade.





Figura 5.17 – Placas indicativas para empresas de mineração/pequenos bares próximos ao rio Jacuí - Balneário do Porto Batista.

São Jerônimo - margem direita

Em São Jerônimo, município localizado na margem direita do rio Jacuí, o uso do solo realizado no trecho inicial (entre a divisa com Butiá/General Câmara e a área urbanizada) caracteriza-se, quanto às atividades econômicas, por pequenos pontos com áreas de pastagens.

Na área urbanizada são registradas diferentes atividades. No sentido montante-jusante, destaca-se, em um primeiro momento, a estrutura da Usina Termelétrica (desativada desde o final de 2013). Já nas proximidades do rio Jacuí encontra-se o Estaleiro Lacel, uma empresa de mineração de areia, o clube Grêmio Náutico São Jerônimo, o ponto de embarque/desembarque de passageiros (lancha) entre São Jerônimo e Triunfo e a Praia do Encontro. Como se trata de uma área urbanizada, é notada a presença do comércio em geral, entre eles, bares, restaurantes, peixarias, academia, minimercado.

Quando da visita dos técnicos a campo (julho/2019), foram notadas, especialmente, na Praia do Encontro, estruturas de bares à beira do rio, porém a maioria dos estabelecimentos encontrava-se fechada. Contudo, conforme informações da prefeitura de São Jerônimo, sabe-se que a Praia do Encontro é um ponto bastante frequentado pela população local durante a temporada de verão.

Nesse período, os bares estão em funcionamento e a administração municipal oferece a infraestrutura necessária, como a instalação de banheiros químicos e a manutenção das estruturas (corte de grama e limpeza das churrasqueiras). É interessante ainda comentar que a estrutura física do Sindicado dos Pescadores de São Jerônimo encontra-se na Praia do Encontro.



Figura 5.18 – Bares próximos à Paria do Encontro.

O transporte de veículos (balsa) entre São Jerônimo e Triunfo e os bares próximos ao ponto de embarque/desembarque são atividades econômicas a serem também destacadas.

Da balsa até a divisa com Charqueadas não são apresentadas, de maneira relevante, áreas com atividades econômicas. Notam-se apenas pequenas áreas com pastagens. O restante é formado por corpos d'água e florestas.

Charqueadas - margem direita

A área de estudo em Charqueadas praticamente já tem início na área urbanizada do município, a qual apresenta diversas atividades próximas ao rio Jacuí. Entre as mais relevantes destacam-se: a Pousada e Balneário Gonzales de Souza, pequenos estaleiros e empresas de depósito de areia (no bairro Beira Rio), a já desativada (desde 2016) UTE Charqueadas, o terminal de Carvão da empresa COPELMI, as estruturas da GERDAU (Aços Especiais Piratini), o comércio de pescado no bairro Beira Rio e na Vila Santo Antônio, além das atividades da Penitenciária Estadual do Jacuí (PEJ). Ressalta-se ainda a presença de estruturas de pequenos bares na Praia das Pedrinhas, porém, todas fechadas no período da visita dos técnicos.

Após o arroio dos ratos, tem-se ainda a empresa METASA (fabricação e montagem em estruturas metálicas), as ruínas da antiga Granja Carola e a área (atualmente desativada) da empresa IESA.

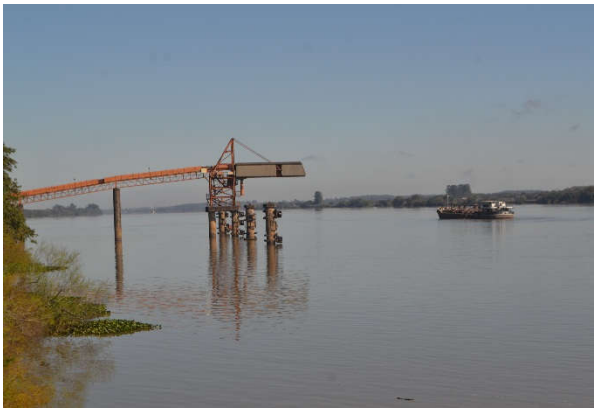



Figura 5.19 – Estrutura da empresa COPELMI/ bar na Praia das Pedrinhas.

Do terreno da antiga IESA até as proximidades do município de Eldorado do Sul, é possível observar, por meio do mapa de uso do solo, importantes áreas voltadas à atividade agrícola, além de um pequeno ponto de silvicultura.

Eldorado do Sul - margem direita

No território de Eldorado do Sul, dentro da faixa de estudo, encontram-se áreas utilizadas para o uso agrícola. Todavia, são presentes também as áreas úmidas e as áreas com florestas, fatores que inviabilizam o uso para outras atividades econômicas.

5.1.3.4 Perspectivas dos proprietários de atividades econômicas em relação à atividade mineradora no Baixo Jacuí

Para o conhecimento das perspectivas dos proprietários de atividades econômicas presentes na área (ou próxima) da área do zoneamento foram realizadas pesquisas qualitativas (19 entrevistas) distribuídas ao longo do trecho em estudo. Foram ouvidos responsáveis por diferentes tipos de atividade, entre elas, bares, restaurantes, peixarias, minimercado, balneários e pousadas.

A síntese dos questionamentos realizados encontra-se no Quadro 5.12.

Quadro 5.12 – Síntese dos questionamentos utilizados.

TEMA	VARIÁVEL
I. IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	1. Nome 2. Idade 3. Escolaridade 4. Contatos
II. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE	1. Tipo de Atividade 2. Há quanto tempo existe esse estabelecimento? 3. Quanto ao uso do imóvel: 4. Perfil econômico da atividade quanto à organização do trabalho 5. Quantas pessoas trabalham aqui? 6. O Faturamento mensal bruto do estabelecimento é: 7. Qual o perfil do público frequentador (quem demanda)? 8. Quanto ao funcionamento do estabelecimento: 9. O Sr(a) diria que o rio Jacuí para a sua atividade econômica é:
III. SOBRE AS ATIVIDADES DE MINERAÇÃO	1. O Sr(a) conhece as atividades de mineração de areia no rio Jacuí? 2. Essa atividade (Mineração de areia) no rio Jacuí exerce alguma influência sobre a sua atividade econômica?
IV. SOBRE O ESTUDO	1. Antes da nossa visita e entrevista o Sr(a) tinha conhecimento de que está sendo realizado um trabalho de zoneamento ambiental para a mineração de areia no rio Jacuí? a) Como a Sr(a) avalia esse trabalho? b) Para quem respondeu não na anterior: vou resumir os objetivos de trabalho e solicitar que o sr(a) faça considerações/fale sobre isso.

Tratam-se, no geral, de pequenos estabelecimentos, com mais de 10 anos de atividade e com faturamento mensal bruto inferior a 5 mil reais. Em sua maioria, as construções são de uso misto, ou seja, a atividade econômica se dá no mesmo local da residência. A força de trabalho é composta em sua maioria pelo proprietário(a) em conjunto com algum membro da família (cônjuge e/ou filhos).

Com relação ao público consumidor, este é, ao longo do ano, formado basicamente por moradores da própria região, todavia, o perfil pode variar bastante de acordo com a área e a época do ano. Em balneários, por exemplo, no verão, além do aumento da demanda, o perfil tende a se misturar bastante. Nesse período, o público acaba sendo formado por veranistas, viajantes, bem como moradores da região. Destaca-se ainda que, embora com baixa procura nos meses mais frios, grande parte dos estabelecimentos visitados encontram-se em atividade o ano inteiro.

Quando questionados sobre o que o rio Jacuí representa para a sua atividade econômica, 100% dos entrevistados responderam como “muito importante”. As justificativas variam conforme a atividade. Para aqueles donos de peixarias, por exemplo, o olhar é voltado, principalmente, à sobrevivência, já que destacam viver do que pescam no rio e vendem.

No caso de proprietários de bares e restaurantes próximos a balneários, os destaques, na relação com o rio, estão associados à beleza cênica que contribui como fator de atração para o público consumidor. No entanto, a clientela não é composta apenas por pessoas atraídas pela beleza cênica ou condição de praia. Consumidores residentes próximos, assim como trabalhadores de diversos setores, inclusive da mineração, também fazem parte da clientela.

Da mesma forma, a totalidade dos entrevistados disse conhecer as atividades de extração de areia no rio Jacuí. Porém, quando questionados se essas atividades exercem alguma influência sobre seus negócios, as opiniões foram divididas tanto no aspecto positivo como negativo.

Para aqueles que relacionaram a atividade de forma negativa estão aspectos relativos à manutenção das margens do rio. Na visão dessas pessoas o processo de mineração contribuí para a erosão das margens. Aqui, em termos físicos, é importante atentar para o fato, sem deslegitimar aprioristicamente a percepção dos entrevistados, de que alguns desses estabelecimentos podem estar posicionados na margem natural de erosão ou no lado oposto a ela[3].

A parte que não percebe relação negativa entre as suas atividades e a mineração, mesmo que, também, possam estar localizadas em áreas de erosão natural, ou em áreas que foram erodidas por procedimentos antrópicos, alegam que atividade é regulamentada e exercida de forma responsável, e que inclusive os trabalhadores do setor são seus clientes – é o caso do Sr. João Taboada, entrevistado em Porto Batista, município de Triunfo, e o Sr. Felipe, da Praia do Encontro, em São Jerônimo.

O fato sociológico relevante em relação a esse setor econômico, assim como para outros setores, é a não ocorrência de uma homogeneidade/tendência dos entrevistados na avaliação da relação entre as suas atividades e a atividade mineradora. Contudo, homogeneamente, eles reforçam que a beleza cênica é um fator importante para as suas atividades econômicas.

No que tange ao estudo, praticamente todos os entrevistados disseram desconhecer a realização desse, no entanto, quando apresentado seus objetivos (por parte dos entrevistadores), as considerações foram variadas, entre elas a possibilidade de divulgar a região, a geração de conhecimento para a própria população e para aqueles que tomam decisão, bem como o sentimento de estarem sendo ouvidos.

[3] Para maiores detalhes ver item 3.5.

A descrição completa de cada entrevista encontra-se no Relatório Técnico 4 (RT4) deste projeto.

5.1.4 Demografia

O objetivo deste item é apresentar o perfil demográfico da região em estudo. Para isso, serão analisados, além dos dados totais dos municípios, informações das áreas dos municípios próximas ao rio Jacuí (por meio de dados dos setores censitários, os quais estejam, ao menos em parte, envolvidos pelos limites transversais do estudo - *buffer* de 500 m do rio Jacuí). Como trata-se de 101 setores e, portanto, uma quantidade significativa de dados, as informações totais encontram-se no Anexo E.

De acordo com o IBGE (2010), "*o setor censitário é a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador".* Ainda segundo o IBGE, cada recenseador procedeu à coleta de informações tendo como meta a cobertura do setor censitário que lhe foi designado. Setores urbanos, com maior número de domicílios/moradores, tendem a apresentar áreas menores. O contrário ocorre nos setores rurais, pela baixa densidade, a tendência é serem setores com grandes áreas.

Em muitos casos estes setores abrangem área bastante superior aos limites transversais do estudo. Isto posto, não se deve considerar esses setores e, por consequência, seus dados, como a área em estudo. Estas informações buscam apenas um panorama geral da região próxima ao rio Jacuí em cada município.

5.1.4.1 População Residente

Primeiramente, por meio da análise do Quadro 5.13, percebe-se que, no geral, os municípios apresentam-se pouco populosos, sendo Cachoeira do Sul (com 83.827 habitantes) aquele com maior população. Em contrapartida, Vale Verde registrou apenas 3.253 habitantes.

Quadro 5.13 – População residente nos municípios em estudo e Rio Grande do Sul (segundo situação de domicílio e gênero) - 2010.

Unidade Territorial	Situação do domicílio				
	Urbana	Rural	Homens	Mulheres	Total
Cachoeira do Sul	71.700	12.127	40.378	43.449	83.827
Rio Pardo	25.614	11.977	18.318	19.273	37.591
Pantano Grande	8.314	1.581	4.909	4.986	9.895
Minas do Leão	7.340	291	3.778	3.853	7.631
Vale Verde	882	2.371	1.652	1.601	3.253
General Câmara	4.966	3.481	4.233	4.214	8.447
Butiá	19.330	1.076	10.032	10.374	20.406
São Jerônimo	17.055	5.079	11.026	11.108	22.134
Charqueadas	34.490	830	19.533	15.787	35.320
Triunfo	16.857	8.936	12.933	12.860	25.793
Eldorado do Sul	30.800	3.543	16.999	17.344	34.343
Rio Grande do Sul	**9.100.841**	**1.593.088**	**5.205.057**	**5.488.872**	**10.693.929**

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

5.1.4.2 Taxa de Urbanização

A taxa de urbanização dos municípios, definida pela proporção da população total residente em áreas urbanas, encontra-se apresentada na Figura 5.20.

Conforme o IBGE, regiões consideradas “urbanas” são aquelas cuja população apresenta mais de 75% do seu efetivo residente nas zonas urbanas, enquanto que as consideradas “em transição” são aquelas cujo grau de urbanização está entre 50% e 75% da população, já as regiões consideradas “rurais” são aquelas que apresentam taxas inferiores a 50% da população morando nas zonas urbanas.

No caso dos municípios em estudo, apenas Vale Verde é considerado um município “rural”, visto que 27,1% de sua população encontrava-se, em 2010, residente em área urbana. No entanto, aqueles considerados “urbanos” são maioria, inclusive, 5 deles com percentuais acima da média gaúcha de urbanização (85,1%), são eles: Charqueadas (97,7%), Minas do Leão (96,2%), Butiá (94,7%), Eldorado do Sul (89,7%) e Cachoeira do Sul (85,5%).

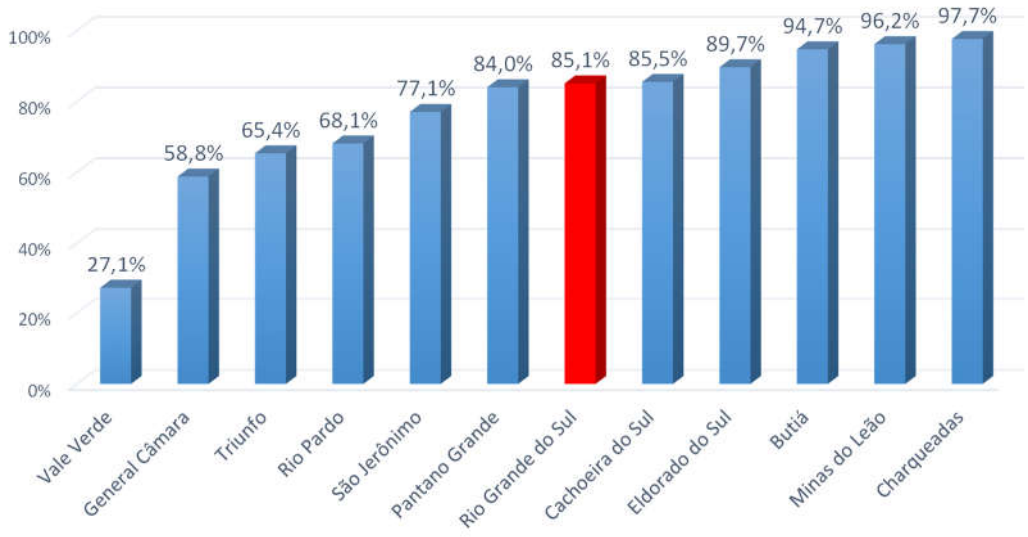


Figura 5.20 – Taxa de Urbanização – 2010.
Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

5.1.4.3 Taxa geométrica de crescimento populacional

Este item busca apresentar o percentual de incremento (ou queda) médio anual da população dos municípios. Para isso, o Quadro 5.14 mostra a taxa média geométrica de crescimento anual, por situação de domicílio, nestes municípios, assim como em todo o estado do RS (utilizado como parâmetro de comparação), no período entre 1991, 2000 e 2010 (períodos de referência: 1991/2000 e 2000/2010).

Quadro 5.14 – Taxa de crescimento anual da população urbana, rural e total nos municípios em estudo e Rio Grande do Sul – 1991, 2000 e 2010.

Unidade Territorial	Situação do domicílio	Ano			Taxa anual de Crescimento (Período)	
		1991	2000	2010	91/00	00/10
Cachoeira do Sul	Urbana	71.222	74.119	71.700	0,44	-0,33
	Rural	14.234	13.754	12.127	-0,38	-1,25
	Total	**85.456**	**87.873**	**83.827**	**0,31**	**-0,47**
Rio Pardo	Urbana	22.769	26.041	25.614	1,50	-0,17
	Rural	12.679	11.742	11.977	-0,85	0,20
	Total	**35.448**	**37.783**	**37.591**	**0,71**	**-0,05**
Pantano Grande	Urbana	7.896	9.276	8.314	1,81	-1,09
	Rural	2.121	1.703	1.581	-2,41	-0,74
	Total	**10.017**	**10.979**	**9.895**	**1,02**	**-1,03**
Minas do Leão	Urbana	6.467	7.008	7.340	0,90	0,46
	Rural	599	313	291	-6,96	-0,73
	Total	**7.066**	**7.321**	**7.631**	**0,39**	**0,42**
Vale Verde	Urbana	443	679	882	4,86	2,65
	Rural	2.640	2.378	2.371	-1,15	-0,03
	Total	**3.083**	**3.057**	**3.253**	**-0,09**	**0,62**
General Câmara	Urbana	4.467	5.172	4.966	1,64	-0,41

Unidade Territorial	Situação do domicílio	Ano			Taxa anual de Crescimento (Período)	
		1991	2000	2010	91/00	00/10
	Rural	4.458	3.565	3.481	-2,45	-0,24
	Total	**8.925**	**8.737**	**8.447**	**-0,24**	**-0,34**
Butiá	Urbana	17.145	18.976	19.330	1,13	0,19
	Rural	1.323	1.346	1.076	0,19	-2,21
	Total	**18.468**	**20.322**	**20.406**	**1,07**	**0,04**
São Jerônimo	Urbana	13.181	15.611	17.055	1,90	0,89
	Rural	6.218	4.672	5.079	-3,13	0,84
	Total	**19.399**	**20.283**	**22.134**	**0,50**	**0,88**
Charqueadas	Urbana	24.349	29.015	34.490	1,97	1,74
	Rural	810	946	830	1,74	-1,30
	Total	**25.159**	**29.961**	**35.320**	**1,96**	**1,66**
Triunfo	Urbana	9.980	12.887	16.857	2,88	2,72
	Rural	7.943	9.279	8.936	1,74	-0,38
	Total	**17.923**	**22.166**	**25.793**	**2,39**	**1,53**
Eldorado do Sul	Urbana	12.480	19.242	30.800	4,93	4,82
	Rural	4.821	8.026	3.543	5,83	-7,85
	Total	**17.301**	**27.268**	**34.343**	**5,18**	**2,33**
Rio Grande do Sul	Urbana	6.996.542	8.317.984	9.100.291	1,94	0,90
	Rural	2.142.128	1.869.814	1.593.638	-1,50	-1,59
	Total	**9.138.670**	**10.187.798**	**10.693.929**	**1,21**	**0,49**

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Ao analisar o quadro, inicialmente, destaca-se o importante crescimento da população urbana nos municípios de Charqueadas, Eldorado do Sul, Triunfo e Vale Verde durante os dois períodos (1991/2000 e 2000/2010), mesmo com queda no ritmo no último período. No caso da população rural, todos os municípios apresentaram, ao menos em alguns dos períodos, taxas negativas. O mesmo ocorreu com a média do estado. Quanto à população total, a maioria dos municípios cresceu em taxas anuais inferiores ao conjunto do estado, as exceções foram Charqueadas, Eldorado do Sul e Triunfo, onde, em ambos os períodos, as taxas de crescimento foram superiores à média gaúcha.

5.1.4.4 Ambiente demográfico da região próxima ao rio Jacuí

Este item tem por intuito apresentar o cenário demográfico geral da região próxima ao rio Jacuí. Para isso, serão analisadas informações dos setores censitários inseridos na área em estudo. Em um primeiro momento, o Quadro 5.15 apresenta, por município, um resumo dessas informações.

Quadro 5.15 – Resumo das Informações básicas dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010.

Unidade Territorial	Situação dos setores		Domicílios particulares permanentes	Moradores em domicílios particulares permanentes
	Urbano	Rural		
Cachoeira do Sul	14	12	3.563	10.207
Rio Pardo	7	10	2.587	7.754
Pantano Grande	0	1	67	201
Minas do Leão	0	2	73	214
Vale Verde	1	1	149	382
General Câmara	1	4	517	1.469
Butiá	0	1	14	47
São Jerônimo	13	1	2.329	6.997
Charqueadas	9	1	1.934	6.157
Triunfo	11	5	2.643	7.666
Eldorado do Sul	1	2	336	1.005

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Ao todo são 101 setores censitários divididos em 11 municípios. Convém comentar que 1 setor de Butiá (430270905000036) e 3 setores de Rio Pardo (431570105000035, 431570105000028 e 431570105000030) sequer encontravam-se nas planilhas do IBGE (apenas no arquivo kmz, também fornecido pelo IBGE). Já 1 setor de Cachoeira do Sul (430300405000029) e 1 de Charqueadas (430535505000031) não apresentaram informações relacionadas a número de moradores e de domicílios.

A maioria dos setores em estudo são caracterizados como urbanos. Neste momento, é importante salientar que, como apresentado anteriormente no conceito do IBGE, a tendência é que os setores censitários localizados em área rural apresentem área maior em virtude da baixa densidade demográfica.

Como mostrado no Quadro 5.15, alguns municípios registram quantidade bastante significativa de setores, isso se dá na medida em que suas áreas urbanas localizam-se próximas ao rio Jacuí. É o caso de Cachoeira do Sul, município com maior número de setores (26), seguido de Rio Pardo (20), Triunfo (16), São Jerônimo (14) e Charqueadas (10).

Conforme apontam os dados do censo demográfico do IBGE, em 2010, nos setores em estudo, eram 14.212 domicílios que abrigavam 42.099 habitantes, o que representa 14,5% da população total desses municípios (288.640 hab.).

Por consequência, a maior presença tanto de domicílios como de população residente também é registrada nos setores que fazem parte dos municípios anteriormente destacados. Em Cachoeira do Sul eram 1.506 domicílios e 5.153 habitantes, Triunfo eram 2.643 domicílios e 7.666 habitantes, Rio Pardo eram 2.587 domicílios e 7.754 habitantes, São Jerônimo eram

2.329 domicílios e 6.997 habitantes, e Charqueadas eram 1.934 domicílios e 6.157 habitantes. Por outro lado, encontram-se municípios com baixo número de domicílios e, por esse motivo, também baixa população nos setores censitários presentes na área do zoneamento, é o caso de Butiá, Minas do Leão e Pantano Grande.

Na sequência, encontra-se, para cada município, uma síntese a respeito das características gerais dos setores censitários, com destaque para os pontos relevantes dentro da área em estudo. A análise foi realizada no sentido montante-jusante e está dividida pelos subtrechos do estudo. Para melhor entendimento do texto, é fundamental que a leitura seja realizada em conjunto com a análise dos quadros presentes no Anexo E.

Subtrecho C

Cachoeira do Sul

Com relação à ocupação, em um primeiro momento, nota-se a presença da Comunidade do Passo do São Lourenço (margem esquerda), compreendida pelos setores 430300430000002 e 430300430000003, os quais também abrangem parte da comunidade da Ferreira, já fora da área transversal de estudo. Ainda na margem esquerda, observa-se o Balneário Caixa d'água e, mais abaixo, o Balneário Seringa, ambos parte do setor 430300430000007.

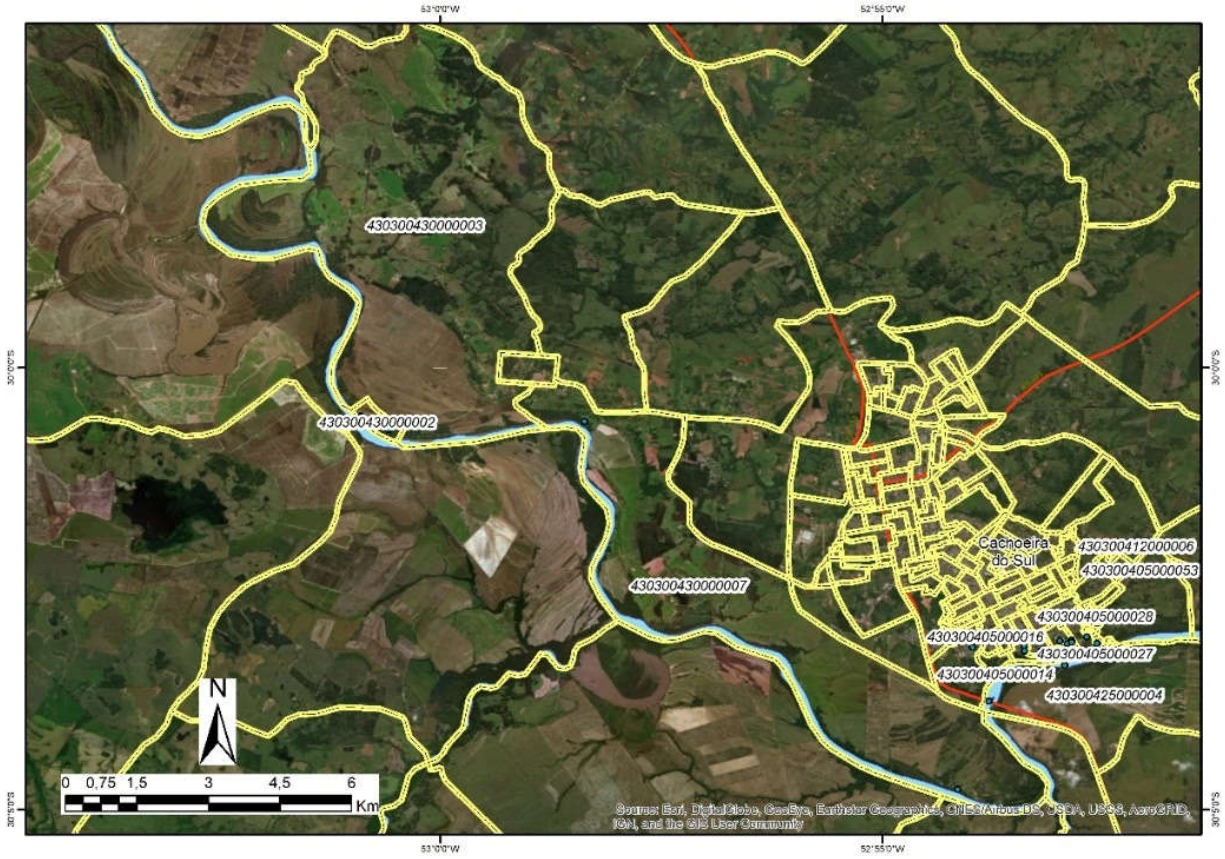


Figura 5.21 – Setores Censitários – Cachoeira do Sul.
Fonte: IBGE (2010).

Seguindo pelo curso do rio Jacuí, observa-se a zona urbana de Cachoeira do Sul, composta por 10 setores censitários, os quais estão inseridos (em alguma parcela) no *buffer* de 500 m do rio Jacuí. São eles: 430300405000014, 430300405000016, 430300405000015, 430300405000013, 430300405000003, 430300405000012, 430300405000027, 430300405000011, 430300405000029 e 430300405000028. Somados os valores desses 10 setores, tem-se uma população de 6.476 pessoas, distribuídas em 2.276 domicílios.

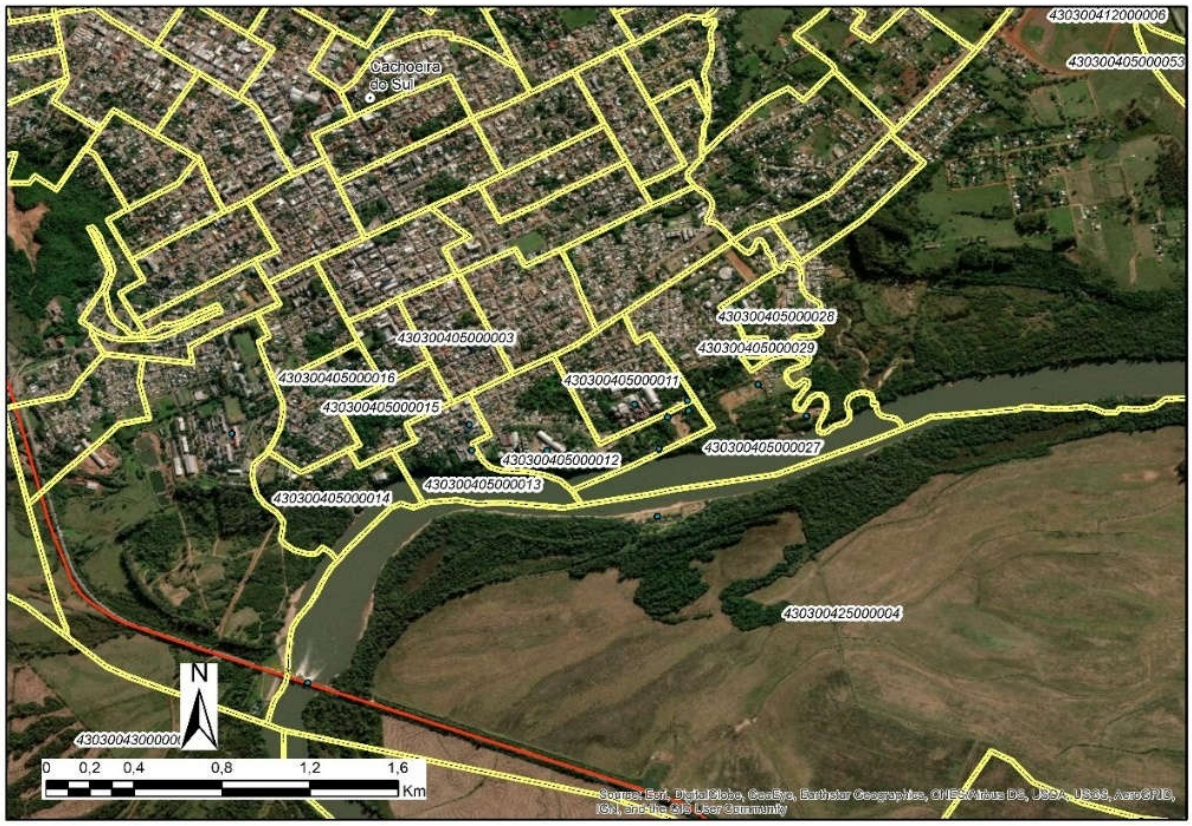


Figura 5.22 – Setores Censitários – Cachoeira do Sul.
Fonte: IBGE (2010).

Na margem direita do rio Jacuí, em frente à zona urbana do município, encontra-se a Praia Nova, composta pelo setor 430300425000004 (setor bastante amplo, o qual se estende até a divisa com Rio Pardo, sempre pela margem direita).

Voltando à margem esquerda, tem-se Empresa Granol e o Porto de Cachoeira do Sul (no setor 430300405000053) e, mais adiante, a Comunidade de Capão Grande, no setor 430300412000006.

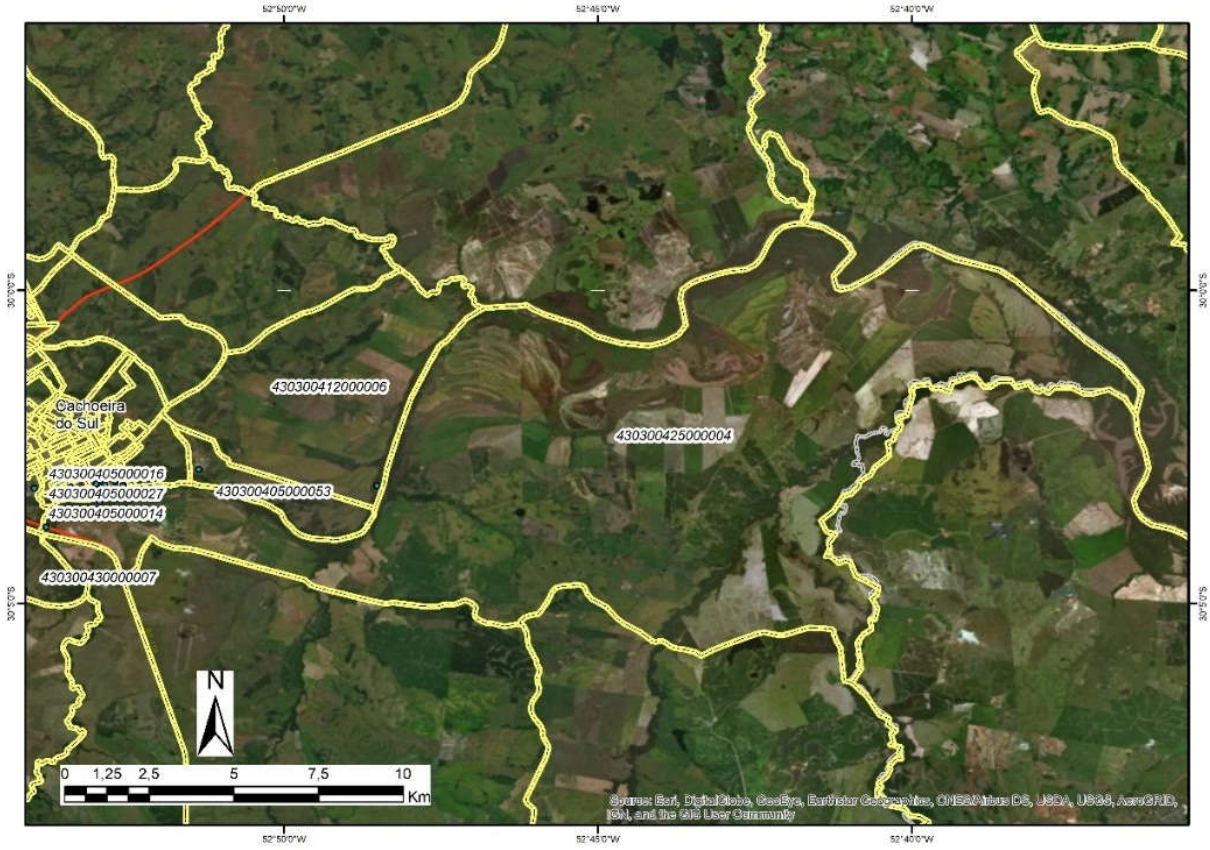


Figura 5.23 – Setores Censitários – Cachoeira do Sul.
Fonte: IBGE (2010).

Rio Pardo

O primeiro ponto de maior relevância dentro da área do município de Rio Pardo para o meio socioeconômico é a estrutura física da Barragem/Eclusa do Anel de Dom Marco, inserida na margem esquerda do rio Jacuí, no setor censitário 431570124000004. Lembrando que esta estrutura limita dois Subtrechos em estudo (Subtrecho C para Subtrecho B).

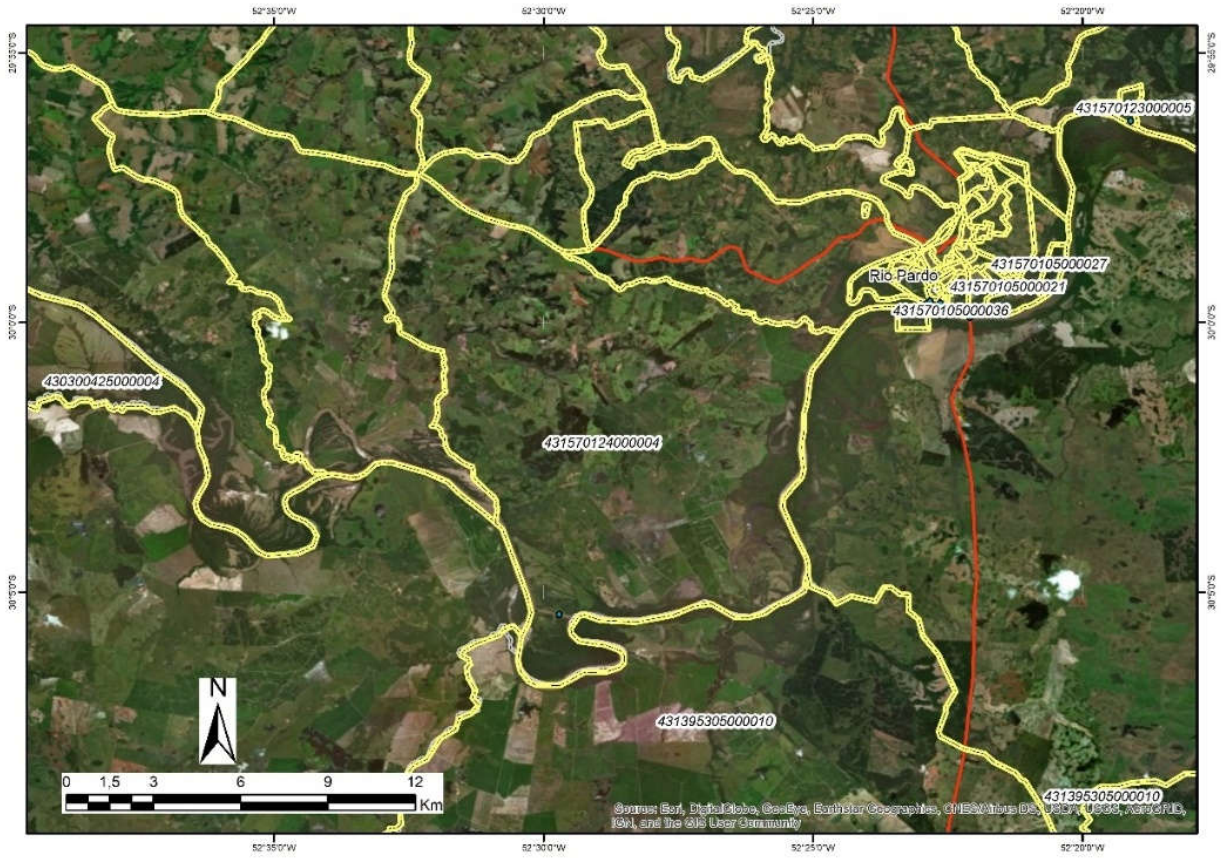


Figura 5.24 – Setores Censitários – Rio Pardo.
Fonte: IBGE (2010).

Subtrecho B

Pantano Grande

Situado na margem direita do rio Jacuí (entre áreas do território de Rio Pardo), Pantano Grande apresenta apenas 1 setor censitário (431395305000010), considerado rural, que abrange, além de toda a área em estudo no município, mais uma área bastante significativa, que vai desde o rio Jacuí até a BR-290 (sem contemplar a área urbana). No setor, em 2010, segundo o IBGE, eram 201 pessoas distribuídas em 67 domicílios. Por fim, ressalta-se que, por meio da análise de imagens de satélite, não foram identificadas edificações na área em estudo no município.

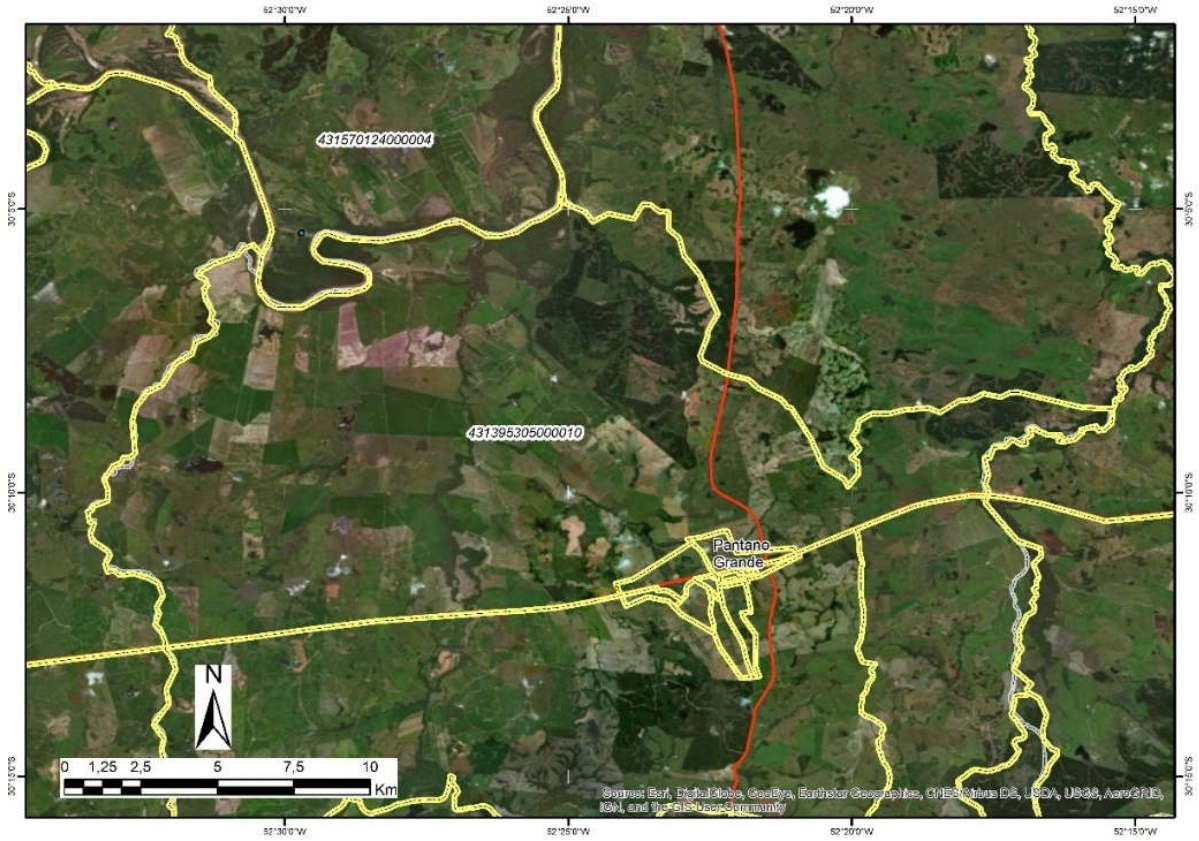


Figura 5.25 – Setores Censitários – Pantano Grande.
Fonte: IBGE (2010).

Rio Pardo

Mais a jusante tem-se a zona urbana do município. Assim como em Cachoeira do Sul, parte da área urbanizada de Rio Pardo encontra-se próxima ao rio. Ao todo são 4 setores que compõem (ao menos em parte) a área urbanizada de Rio Pardo na área dos 500 m. São os setores 431570105000010, 431570105000009, 431570105000008 e 431570105000036. Juntos, em 2010, somavam 2.753 pessoas em 883 domicílios. Fazem parte dessa área locais relevantes como a Praia dos Ingazeiros, a área do Antigo Forte Jesus, Maria, José, a Avenida Perimetral, o píer do Porto de Rio Pardo, além de empresas de mineração de areia. Já do outro lado da margem encontra-se o Balneário Santa Vitória, delimitado pelo setor 431570127000005. Eram na época, de acordo com dados do IBGE, apenas 2 domicílios e 5 moradores neste último setor.

Quase abaixo da ponte sobre o rio Jacuí observa-se uma empresa de mineração, parte do setor 431570105000021.

O Balneário Porto Ferreira faz parte do setor 431570105000027. Em 2010, eram, segundo dados do último Censo demográfico (IBGE, 2010), apenas 58 moradores e 18 domicílios no setor. Já no setor 431570123000005, onde encontra-se o Balneário Porto das

Mesas eram 69 moradores e 28 domicílios. Por fim, no setor 431570123000003 encontra-se, quase na divisa com Vale Verde, o Balneário Porto Lambari.

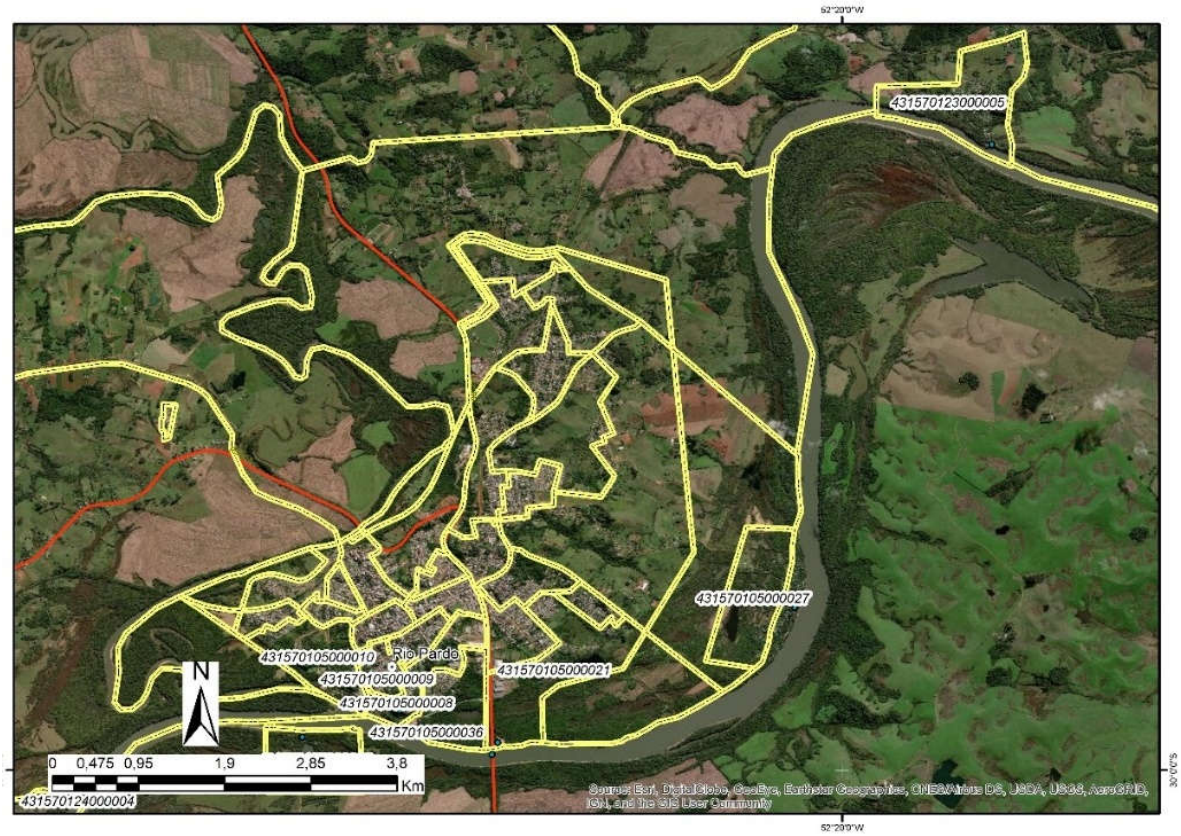


Figura 5.26 – Setores Censitários – Rio Pardo.
Fonte: IBGE (2010).

Vale Verde

Em Vale Verde, município localizado na margem esquerda do rio Jacuí, a área em estudo é contemplada por apenas 2 setores censitários. O setor 432252505000009, que se refere basicamente ao Balneário Monte Alegre, em 2010, tinha como residentes somente 9 pessoas distribuídas em 7 domicílios. O outro é o setor 432252505000007, que engloba área bastante superior à região onde se dará o zoneamento. Conforme o IBGE, eram 142 domicílios para uma população de 373 pessoas.

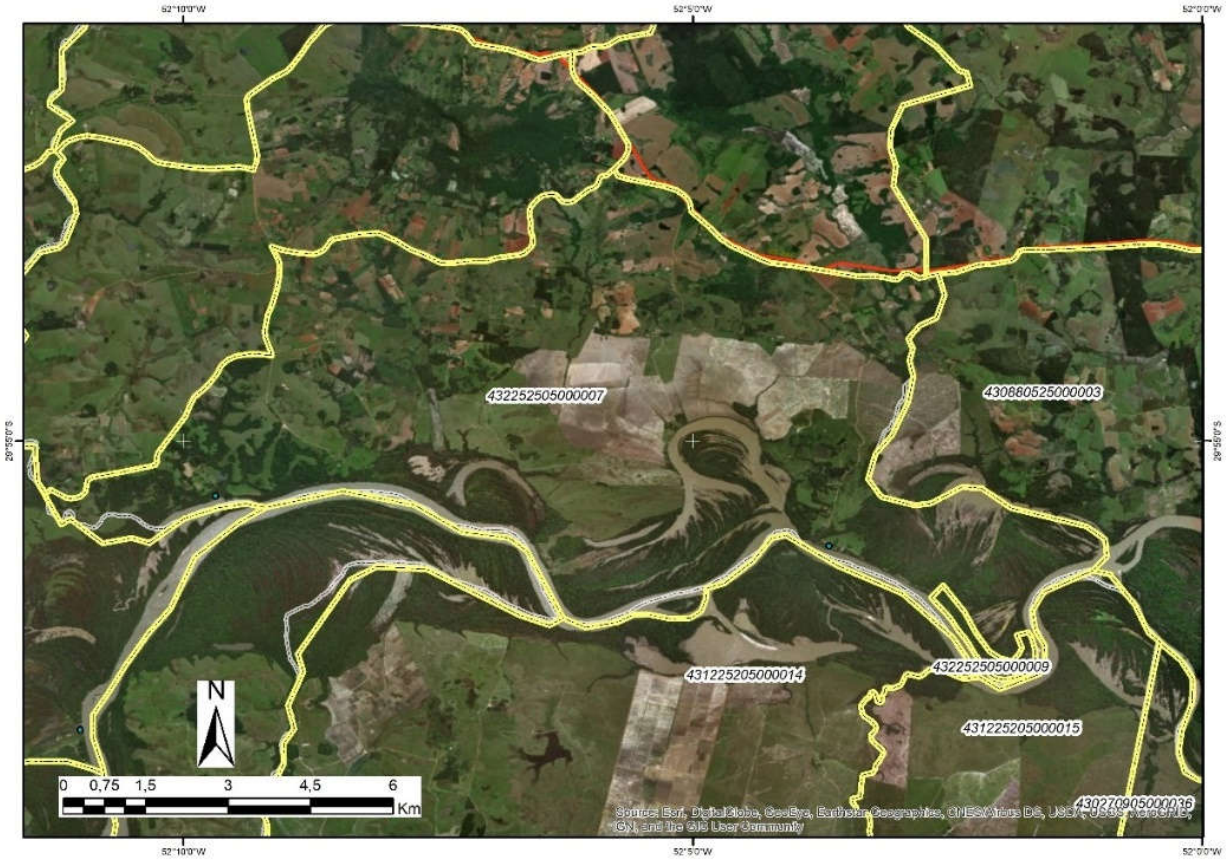


Figura 5.27 – Setores Censitários – Vale Verde.
Fonte: IBGE (2010).

Minas do Leão

Na margem oposta a Vale Verde encontra-se Minas do Leão. Neste município são 2 os setores que fazem parte da área em estudo, ambos rurais, com áreas que ultrapassam muito os limites em estudo. Trata-se do setor 431225205000014 (com 62 domicílios e 184 moradores) e o setor 431225205000015 (11 domicílios e 30 moradores). Assim como em Pantano Grande, não foram observadas, por imagens de satélite, edificações na área em estudo.

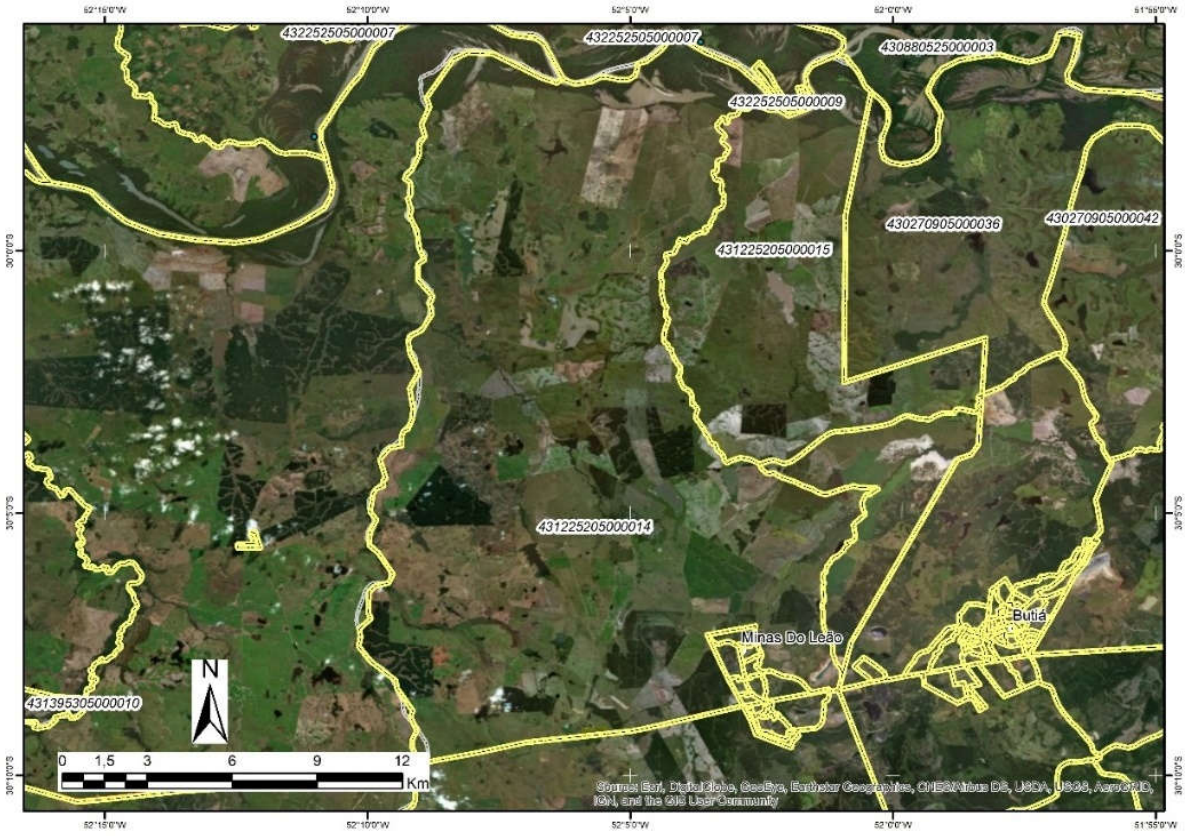


Figura 5.28 – Setores Censitários – Minas do Leão.
Fonte: IBGE (2010).

General Câmara

No município de General Câmara, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, 5 são os setores censitários que abrangem toda a área em estudo (mais uma área bastante relevante em direção ao norte. Nenhum deles abrange a zona urbana do município). O destaque fica para o setor 430880525000001 (Vila de Santo Amaro do Sul), considerado pelo IBGE como um setor urbano, que, em 2010, apresentava 469 moradores e 169 domicílios.

Cumpre comentar que a Barragem/Eclusa de Amarópolis, localizada em frente à Vila de Santo Amaro do Sul, limita, na área de rio, dois setores, são eles o setor 430880525000003 e o setor 430880525000002. Assim como ocorrido para a Barragem/Eclusa do Anel de Dom Marco, a estrutura física de Amarópolis também limita dois Subtrechos do estudo (Subtrecho B para Subtrecho A).

Subtrecho A

General Câmara

No Subtrecho A encontra-se, em General Câmara, outro setor relevante, é o 430880505000009, o qual envolve a Praia da Cachoeirinha. Caracterizado como rural, apresentava, em 2010, 115 moradores em 49 domicílios.

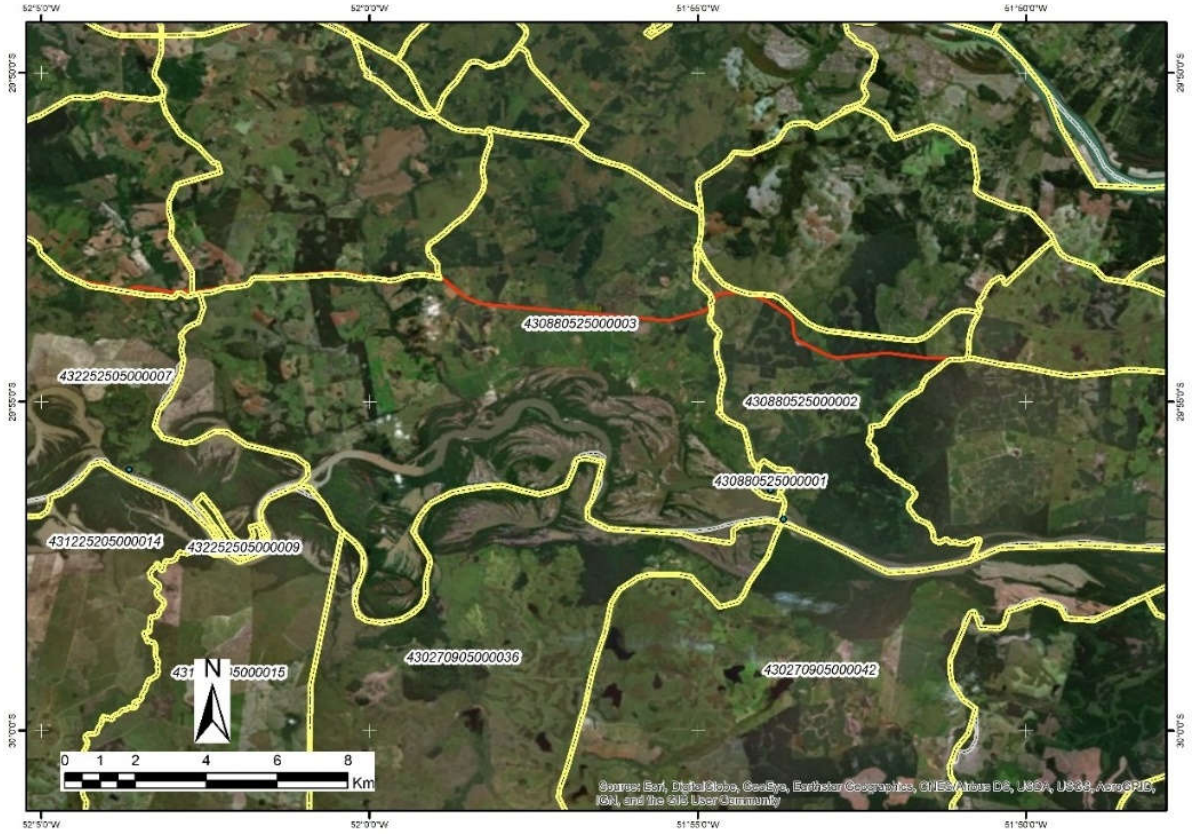


Figura 5.29 – Setores Censitários – General Câmara.
Fonte: IBGE (2010).

Butiá

Em Butiá, são dois os setores censitários que englobam, além da área em estudo, área muito superior (em direção ao sul). O setor 430270905000036 (ainda no Subtrecho B, o qual contempla o Campo de Instrução de Butiá, do Exército Brasileiro) e o setor 430270905000042. Trata-se de setores rurais, onde não se localizam ocupações humanas significativas, apenas poucas edificações de maneira esparsa. Na área do *buffer* de 500 m do rio, inclusive, não se notou a presença de edificações.

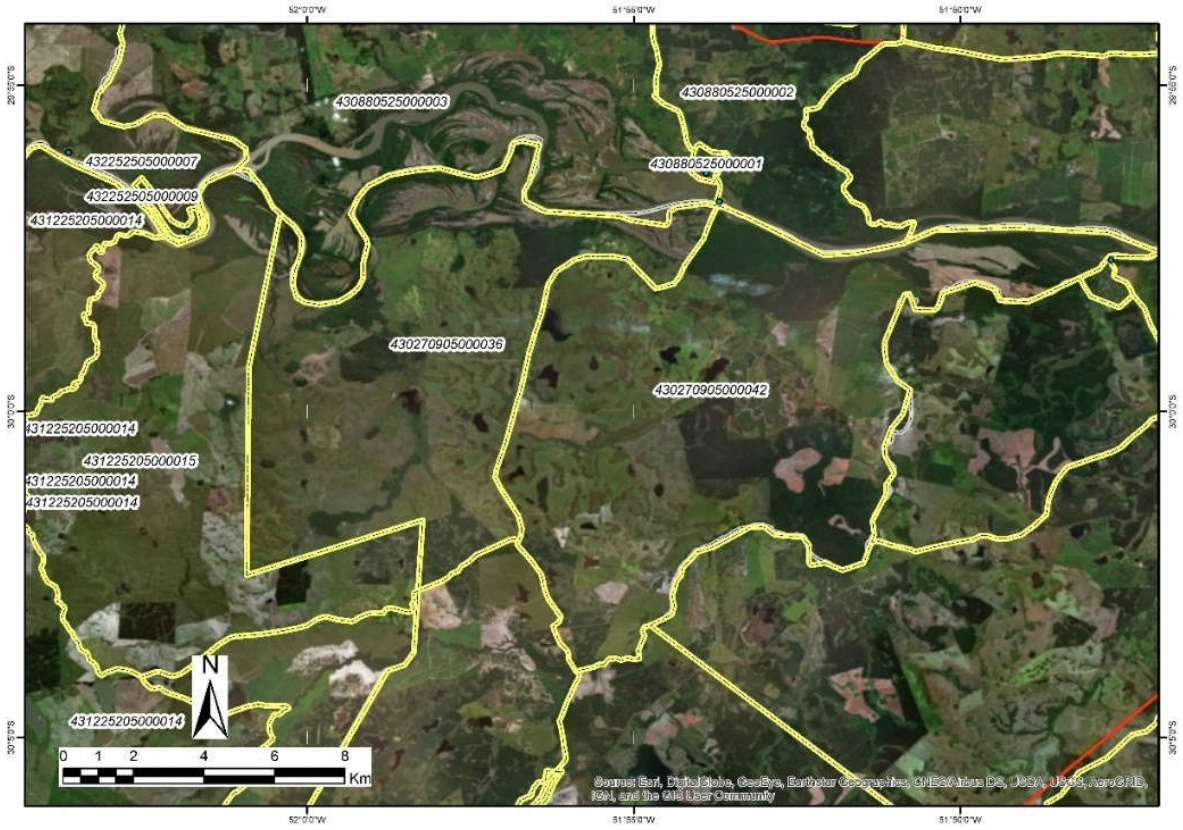


Figura 5.30 – Setores Censitários – Butiá.
Fonte: IBGE (2010).

São Jerônimo

Ao descer o rio Jacuí, já nos limites de São Jerônimo, o primeiro ponto a se destacar, dentro na área dos 500 m, é justamente a área urbanizada do município. São 9 os setores que abrangem, em alguma parcela, essa área. São eles: 431840805000014, 431840805000013, 431840805000025, 431840805000001, 431840805000018, 431840805000002, 431840805000019, 431840805000022 e 431840805000006. Quando somados, resultavam, em 2010, em uma população de 4.768 moradores distribuídos em 1.590 domicílios.

Os setores com destaques são: o 431840805000018 (abrange o Estaleiro Lacel, o Grêmio Náutico de São Jerônimo), o 431840805000002 (Praia do Encontro e o ponto de embarque de passageiros para a travessia para Triunfo) e o 431840805000006 (ponto de embarque para a travessia de veículos entre São Jerônimo e Triunfo).

Os setores não citados caracterizam-se pela baixa presença de edificações na área delimitada para o zoneamento.

Triunfo

Localizada na margem oposta à área urbanizada de São Jerônimo, encontra-se também a área urbanizada de Triunfo. Essa área é formada por 6 setores censitários, são eles (seguido de pontos relevantes): o setor 432200405000011 (contempla parte do centro histórico), 432200405000001 (parte do centro histórico, ponto de embarque para travessia de passageiros para São Jerônimo e o camping do Areal), 432200405000010 (ponto de embarque para travessia de veículos para São Jerônimo), além dos setores 432200405000002, 432200405000012 e 432200405000006. Juntos, os setores representavam, em 2010, uma população de 3.280 pessoas em 1.160 domicílios.

Mais abaixo encontra-se a Vila do Estaleiro, composta pelo Estaleiro Naval de Triunfo (vinculado à antiga SPH[4]), que dá nome tanto à localidade como à Praia do Estaleiro. Todos estão inseridos no setor 432200405000009 (no total eram 483 habitantes distribuídos em 156 domicílios).

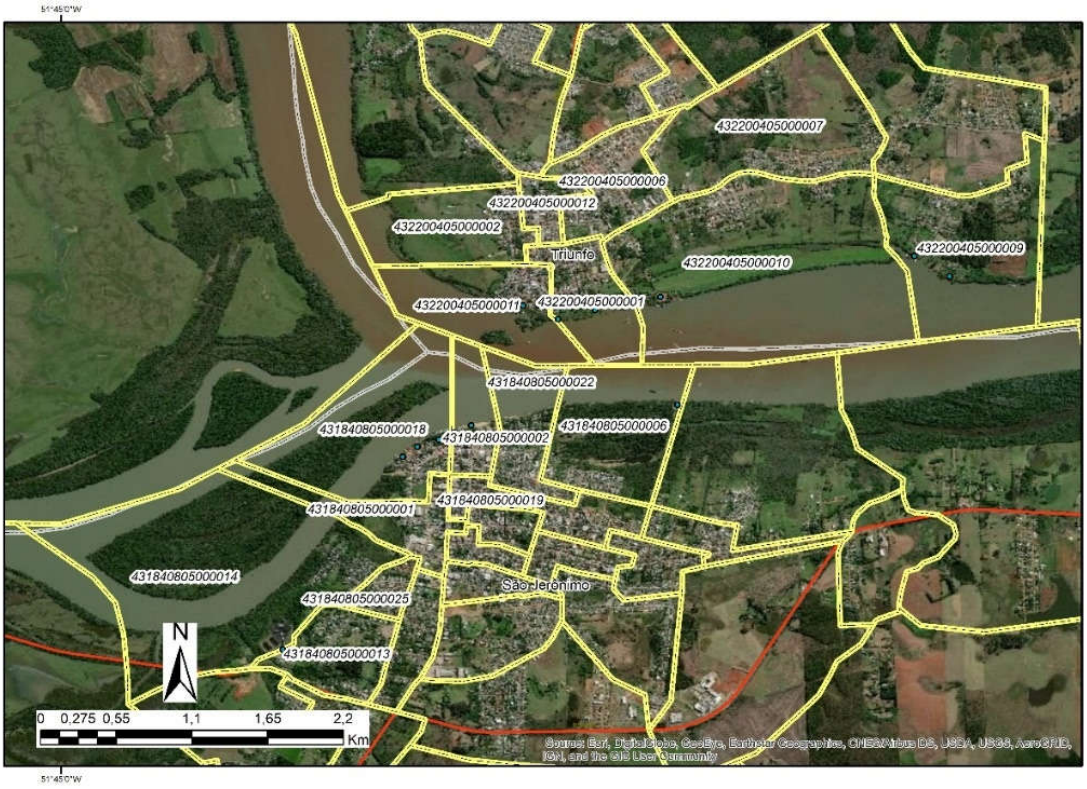


Figura 5.31 – Setores Censitários – São Jerônimo e Triunfo.
Fonte: IBGE (2010).

Avançando o curso do rio Jacuí, encontra-se a localidade de Praia Grande, em General Neto, inserida no setor 432200405000022. Ressalta-se que esse setor abrange área muito

[4] Instituição extinta conformedisposto na Lei número 14.983, de 16 de janeiro de 2017, sendo as funções hidroportuárias assumidas pela Superintendência do Porto de Rio Grande - SUPRG.

superior à localidade. O mesmo ocorre com o setor 432200420000007 onde encontra-se o Estaleiro Vitória.

O Balneário Porto Batista é contemplado por dois setores, o 432200420000001, que abrange praticamente todo balneário na área em estudo, com uma população de 588 pessoas e 189 domicílios, e o 432200420000002, que compreende um número maior de edificações fora da área dos 500m do rio, com 1.061 habitantes em 371 domicílios.

Por fim, nas proximidades do rio Jacuí ainda se encontram três comunidades: o Porto da Belinha (inserida no setor 432200415000001), o Porto da Manga e a Ponta Rasa (estas últimas no setor 432200415000006). Interessante chamar a atenção para o fato de os setores apresentarem área muito superior aos limites dessas comunidades.

Charqueadas

Ao analisar o território de Charqueadas (presente na margem direita do rio Jacuí), nota-se, logo no início do trecho em estudo, a presença de parte da área urbanizada do município, a qual se estende até as proximidades da Penitenciária Estadual do Jacuí (PEJ). Essa área é composta por 8 setores, o que totaliza 5.871 moradores e 1.841 domicílios.

Dessa área, os setores com aspectos relevantes são: 430535505000020 (Pousada e Balneário Gonzales de Souza), 430535505000021 (Praia das Pedrinhas, um pequeno estaleiro e empresas de areia), ambos no bairro Parque Santa Fé. Já no bairro Beira Rio, encontra-se o setor 430535505000026 (com dois pequenos estaleiros, o terminal de carvão da empresa COPELMI e a já desativada UTE Charqueadas). A empresa GERDAU está inserida no bairro Piratini (setor 430535505000027). O bairro Vila Santo Antônio faz parte do setor 430535505000029 e o bairro Colônia Penal no setor 430535505000030 (observa-se a presença da Capela Santo Antônio - RPPN Sítio Porto Capela). Finalmente, o setor 430535505000031 é específico para a Penitenciária Estadual do Jacuí (PEJ), no entanto, não apresenta dados.

Já fora da área mais urbanizada, seguindo o curso do rio Jacuí, encontra-se a empresa METASA e as ruínas da antiga Granja Carola (as duas no setor 430535505000036). O último ponto de maior destaque no município é o terreno da empresa IESA (atualmente desativada), no setor 430535505000052. Esses dois setores, mas sobretudo o último mencionado, registra área muito superior aos limites propostos para o estudo.

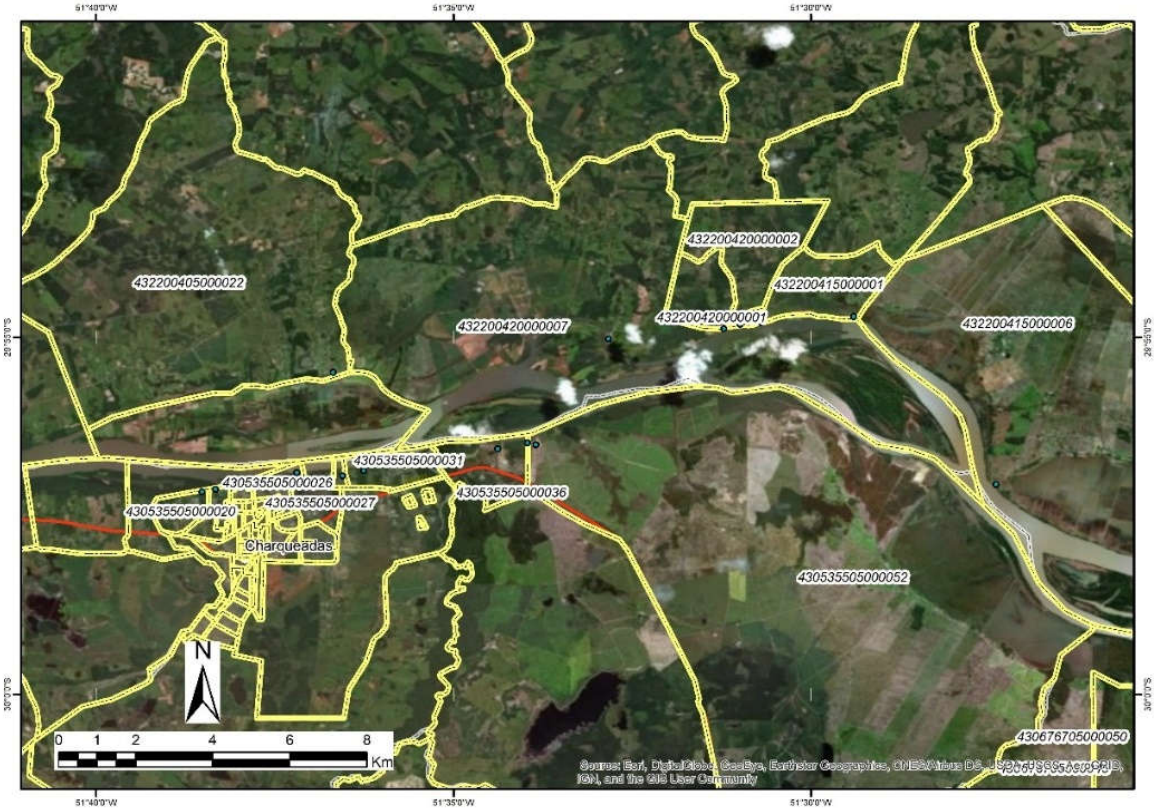


Figura 5.32 – Setores Censitários – Charqueadas.
Fonte: IBGE (2010).

Eldorado do Sul

São três os setores censitários (430676705000045, 430676705000049 e 430676705000050) que fazem parte da área em estudo no município de Eldorado do Sul (localizado na margem direita do rio Jacuí). O total de habitantes nesses setores era, em 2010, de 1.005 (em 336 domicílios). Desse total, 880 (e 289 domicílios) encontravam-se no setor 430676705000049. Assim como ocorrido em outros municípios, esses setores apresentam áreas que vão muito além do *buffer* de 500 m do rio Jacuí.

Por fim, convém destacar que, ao analisar as imagens de satélite, não foram encontradas ocupações humanas significativas na área em estudo em Eldorado do Sul, somente poucas edificações (de forma dispersa), bem como canais para a irrigação agrícola.

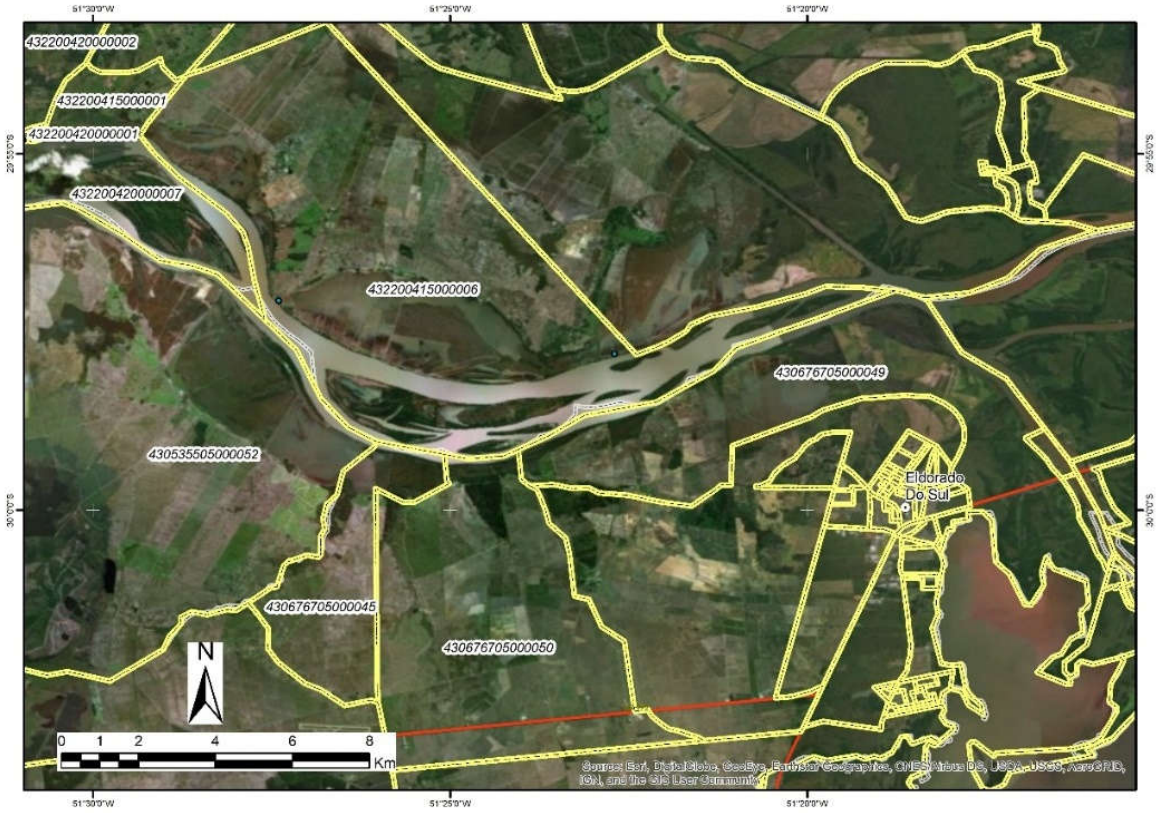


Figura 5.33 – Setores Censitários – Eldorado do Sul.
Fonte: IBGE (2010).

5.1.5 Condições de Habitação

O item tem como objetivo descrever a infraestrutura e os serviços públicos oferecidos nos municípios. Os assuntos abordados serão: abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos e presença de energia elétrica.

Visando agregar informações, além dos dados para o total dos municípios, serão também apresentados dados para os setores censitários próximos ao rio Jacuí. Importante comentar que os setores 430535505000030 (com 383 domicílios) e 430535505000036 (com 4 domicílios), ambos em Charqueadas, o setor 431570105000027 (com 18 domicílios) e 431570127000005 (com 2 domicílios), em Rio Pardo, e o setor 432200415000005, de Triunfo, com 20 domicílios, não apresentaram dados de infraestrutura. Em função disso, os valores totais dos domicílios (nesses 3 municípios) serão menores nos quadros resumidos (Quadro 5.17, Quadro 5.19, Quadro 5.21 e Quadro 5.23) apresentados nesse item. Os dados por setor censitário encontram-se no Anexo E.

5.1.5.1 Abastecimento de Água

Em um primeiro momento serão apresentados os dados sobre o abastecimento de água para o total dos municípios. Esses dados foram obtidos junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, para o ano de 2017.

O Quadro 5.16 apresenta o percentual da população abastecida de água pelo prestador, a quantidade de economias ativas de água e a extensão da rede de água, que se entende, segundo o SNIS, pelo comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços.

Os municípios com maiores percentuais da população atendida pelo abastecimento de água por prestador foram: Charqueadas (com 97,7%), Minas do Leão (96,7%) e Butiá (94,7%). Por outro lado, os municípios de General Câmara (com 58,8%) e Triunfo (54,5%) apresentam os valores mais baixos. O SNIS não apresentou informações para Vale Verde.

Quadro 5.16 – População atendida, quantidade de ligações ativas e extensão da rede de abastecimento de água – 2017.

Município	Abastecimento de água pelo prestador		Quantidade de ligações ativas de água	Extensão da rede de água (km)
	População total atendida	Percentual		
Cachoeira do Sul	73.972	86,5%	26.096	250,94
Rio Pardo	26.600	68,2%	9.915	139,83
Pantano Grande	8.272	84,0%	2.953	44,72
Minas do Leão	7.792	96,7%	2.816	38,82
Vale Verde	s/ informação			
General Câmara	5.093	58,8%	2.368	33,46
Butiá	20.127	94,7%	7.497	86,15
São Jerônimo	18.316	77,1%	6.524	62,99
Charqueadas	37.985	97,7%	10.914	117,52
Triunfo	15.427	54,5%	5.286	90,23
Eldorado do Sul	30.015	77,8%	8.772	99,31

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019).

No que diz respeito à forma de abastecimento de água nos setores censitários, o Quadro 5.17 mostra que a qualidade do abastecimento é bastante distinta entre os municípios. Naqueles municípios com maior presença dos setores em área rural, caso de Butiá, Minas do Leão e Pantano Grande, por exemplo, a rede geral, em 2010, ainda era pouco presente. Sendo a rede feita, sobretudo, por meio de poço ou nascente na propriedade. O mesmo não ocorre em municípios com maioria de setores em área urbana.

Quadro 5.17 – Forma de abastecimento de água nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010.

Município	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água:				
	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Chuva armazenada em cisterna	Outra forma de abastecimento	Total
Cachoeira do Sul	80,5%	16,0%	-	3,5%	3.563
Rio Pardo	55,3%	32,6%	-	12,1%	2.567
Pantano Grande	4,5%	89,6%	1,5%	4,5%	67
Minas do Leão	11,0%	87,7%	-	1,4%	73
Vale Verde	47,0%	38,3%	-	14,8%	149
General Câmara	55,5%	36,9%	-	7,5%	517
Butiá	-	92,9%	-	7,1%	14
São Jerônimo	95,9%	2,4%	-	1,7%	2.329
Charqueadas	92,8%	4,1%	0,1%	3,0%	1.547
Triunfo	69,3%	24,8%	-	5,9%	2.623
Eldorado do Sul	81,3%	12,8%	-	6,0%	336

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

5.1.5.2 Esgotamento Sanitário

Para a apresentação do cenário de atendimento via rede geral de esgotos nos municípios em estudo, da mesma forma que no item anterior, os dados foram obtidos junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, para o ano de 2017.

Conforme se observa no Quadro 5.18 somente os municípios de Cachoeira do Sul, Eldorado do Sul e Pantano Grande apresentam dados sobre o esgotamento sanitário, ou seja, somente nesses municípios se tem registro, por meio do SNIS, da presença de esgotamento sanitário via rede de esgotos, o que é bastante preocupante, em virtude das consequências para a saúde da população. Entretanto, o dado positivo fica com o município de Pantano Grande, que apresentou valor significativo de esgotamento sanitário, com 84,8% da população atendida.

Quadro 5.18 – População atendida e extensão da rede de esgotos – 2017.

Município	Esgotamento sanitário		Quantidade de ligações ativas de esgotos	Extensão da rede de esgotos (km)
	População total atendida	Percentual		
Cachoeira do Sul	22.647	26,5%	7.408	81,4
Rio Pardo	s/ informação			
Pantano Grande	8.345	84,8%	1.300	45,0
Minas do Leão	s/ informação			
Vale Verde	s/ informação			
General Câmara	s/ informação			
Butiá	s/ informação			
São Jerônimo	s/ informação			

Município	Esgotamento sanitário		Quantidade de ligações ativas de esgotos	Extensão da rede de esgotos (km)
	População total atendida	Percentual		
Charqueadas	s/ informação			
Triunfo	s/ informação			
Eldorado do Sul	3.714	9,6%	1.325	9,4

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019).

Com relação ao esgotamento sanitário nos setores próximos ao rio Jacuí, é apresentado, por meio do Quadro 5.19, o percentual de domicílios pelos diferentes tipos de esgotamento sanitário no ano de 2010.

No geral, ao analisar os dados destaca-se, de forma negativa, a baixa presença do esgotamento sanitário realizado pela "Rede geral de esgoto ou pluvial", presente, em especial, apenas nos setores das áreas urbanas. Por outro lado, destaca-se também os altos percentuais do esgotamento sanitário realizado por "fossa séptica ou fossa rudimentar", justificados pela localização em zona rural de parte dos setores censitários envolvidos.

Cumpre salientar que, quando se trata de "Rede geral de esgoto ou pluvial", o IBGE (2010) considera os domicílios "*quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estava ligada a um sistema de coleta que os conduzia a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não dispusesse de estação de tratamento da matéria esgotada*".

Quadro 5.19 – Esgotamento Sanitário nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010.

Município	Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via					Total de domicílios
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica ou rudimentar	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	Sem banheiro	
Cachoeira do Sul	40,1%	50,4%	3,0%	5,2%	1,3%	3.563
Rio Pardo	27,5%	65,2%	0,2%	5,4%	1,7%	2.567
Pantano Grande	-	97,0%	-	3,0%	-	67
Minas do Leão	1,4%	94,5%	-	4,1%	-	73
Vale Verde	-	94,6%	-	3,4%	2,0%	149
General Câmara	2,1%	87,4%	1,5%	8,9%	-	517
Butiá	-	92,9%	-	7,1%	-	14
São Jerônimo	13,2%	81,5%	0,6%	3,2%	1,5%	2.329
Charqueadas	41,4%	52,0%	0,3%	5,9%	0,5%	1.547
Triunfo	36,9%	57,7%	0,3%	4,3%	0,7%	2.623
Eldorado do Sul	-	58,3%	0,9%	38,1%	2,7%	336

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

5.1.5.3 Coleta de Resíduos

Os dados a respeito da coleta de resíduos sólidos nos municípios em estudo foram obtidos junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, para o ano de 2017, assim como foi realizado para a caracterização do abastecimento de água e esgotamento sanitário. Ainda neste item serão apresentados, por meio do censo demográfico de 2010 (IBGE), dados dos domicílios inseridos nos setores censitários próximos ao rio Jacuí.

Quanto à coleta de resíduos (Quadro 5.20), os dados do SNIS mostram que, em 2017, mais de 90% da população dos municípios de Cachoeira do Sul, Charqueadas, Minas do Leão e Rio Pardo eram atendidas pela coleta de resíduos domésticos (RDO). Em Pantano Grande, o índice era de 84% e, de 69%, em General Câmara. Butiá, Eldorado do Sul, São Jerônimo, Triunfo e Vale Verde não apresentavam informações no SNIS.

Quadro 5.20 – Frequência da coleta de resíduos e percentual de atendimento da população – 2017.

Município	Percentual da população atendida pela coleta de resíduos - frequência (%)			Perc. da pop. atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta (%)
	Diária	de 2 ou 3 vezes por semana	de 1 vez por semana	
Cachoeira do Sul	40	50	10	95
Rio Pardo	30	40	30	97
Pantano Grande	60	30	10	84
Minas do Leão	0	100	0	96
Vale Verde	s/informação			
General Câmara	0	80	20	69
Butiá	s/informação			
São Jerônimo	s/informação			
Charqueadas	0	100	0	98
Triunfo	s/informação			
Eldorado do Sul	s/informação			

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019).

Quanto aos domicílios inseridos nos setores censitários próximos ao rio Jacuí, o Quadro 5.21 apresenta a situação da destinação final dos resíduos no ano 2010.

Segundo dados do IBGE, nos setores presentes nos municípios de Cachoeira do Sul, Charqueadas, Eldorado do Sul, São Jerônimo e Triunfo, o percentual de resíduos coletados por serviço de limpeza apresenta-se alto, próximo ou até mesmo acima de 90%, fato que não ocorre no restante dos municípios. Para esses últimos, localizados, especialmente, em áreas rurais, parcela importante tem destinação ou por meio da “queima na própria propriedade” ou é “enterrado” também na propriedade.

Quadro 5.21 – Destino do lixo nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010.

Município	Domicílios particulares permanentes com lixo					Total de domicílios
	Coletado	Queimado na propriedade	Enterrado na propriedade	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino do lixo	
Cachoeira do Sul	87,2%	9,8%	2,2%	-	0,8%	3.563
Rio Pardo	77,0%	17,9%	2,9%	0,2%	2,0%	2.567
Pantano Grande	41,8%	44,8%	13,4%	-	0,0%	67
Minas do Leão	34,2%	50,7%	15,1%	-	0,0%	73
Vale Verde	53,7%	32,9%	10,7%	-	2,7%	149
General Câmara	57,3%	35,6%	3,7%	-	3,5%	517
Butiá	78,6%	7,1%	14,3%	-	-	14
São Jerônimo	98,8%	0,8%	0,2%	-	0,2%	2.329
Charqueadas	94,2%	5,6%	0,0%	-	0,3%	1.547
Triunfo	97,7%	1,9%	0,1%	-	0,3%	2.623
Eldorado do Sul	89,0%	8,9%	0,9%	-	1,2%	336

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

5.1.5.4 Energia Elétrica

No Quadro encontram-se, por meio de dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010), os percentuais de existência de energia elétrica nos domicílios dos municípios em estudo e Rio Grande do Sul.

Nota-se que os domicílios de todos os municípios apresentados registram elevados índices de presença de energia elétrica, com praticamente plena cobertura. Dado também relevante para o Rio Grande do Sul, onde apenas 0,4% dos domicílios não dispunham de energia elétrica no período.

Quadro 5.22 – Existência de energia elétrica nos domicílios presentes nos municípios em estudo - 2010.

Unidade Territorial	Existência de energia elétrica		
	Tinham	Não tinham	Total de domicílios
Cachoeira do Sul	99,5%	0,5%	29.374
Rio Pardo	99,5%	0,5%	12.745
Pantano Grande	99,3%	0,7%	3.377
Minas do Leão	99,4%	0,6%	2.470
Vale Verde	99,2%	0,8%	1.164
General Câmara	99,6%	0,4%	3.001
Butiá	99,6%	0,4%	6.746
São Jerônimo	98,7%	1,3%	7.341
Charqueadas	99,6%	0,4%	10.094
Triunfo	99,3%	0,7%	8.619
Eldorado do Sul	99,6%	0,4%	10.992
Rio Grande do Sul	99,6%	0,4%	3.599.604

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

No que se refere ao acesso à essa energia nos domicílios próximos a rio Jacuí (setores censitários), o Quadro 5.23 mostra que habitações já contavam, em 2010, com energia elétrica disponível, inclusive via companhia distribuidora, em elevado percentual, isto é, mais de 98% em todos os municípios.

Quadro 5.23 –Existência de energia elétrica nos domicílios dos setores censitários próximos ao rio Jacuí - 2010.

Município	Com energia elétrica		Sem energia elétrica	Total de domicílios
	de companhia distribuidora	de outras fontes		
Cachoeira do Sul	99,3%	-	0,7%	3.563
Rio Pardo	99,1%	0,1%	0,8%	2.567
Pantano Grande	98,5%	-	1,5%	67
Minas do Leão	100%	-	-	73
Vale Verde	98,7%	-	1,3%	149
General Câmara	99,2%	0,2%	0,6%	517
Butiá	100%	-	-	14
São Jerônimo	98,1%	0,1%	1,8%	2.329
Charqueadas	98,8%	-	1,2%	1.547
Triunfo	98,4%	0,7%	0,8%	2.623
Eldorado do Sul	99,7%	-	0,3%	336

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

5.1.6 Caracterização da Organização Social

Tendo em vista o atendimento deste item, em um primeiro momento, foram realizados levantamentos com o intuito de identificar instituições atuantes na área de abrangência do

estudo. O levantamento se deu tanto por meio do contato direto com membros de secretarias municipais de interesse ou em escritórios da Emater dos municípios em estudo, como também em pesquisas secundárias, em especial, no Plano de Bacia do Baixo Jacuí.

É interessante destacar que, com base no levantamento de dados junto a órgãos públicos, notou-se, nos municípios em estudo, a baixa presença de organizações sociais voltadas diretamente ao rio Jacuí. Inclusive, em alguns não foram identificadas instituições atuantes.

No Quadro 5.24 encontra-se a relação das instituições por município.

Quadro 5.24 – Instituições atuantes na área de estudo.

Município	Instituição
Butiá	Sindicato Rural de Butiá
Cachoeira do Sul	ACCE – Associação Cachoeira de Canoagem e Ecologia Associação Comunitária Passo do São Lourenço Sindicato Rural de Cachoeira Do Sul Sindicato da Indústria do Arroz do Estado do Rio Grande do Sul Sindicato dos Trabalhadores Ind. Alim. de Cachoeira do Sul Colônia de Pescadores Z-13 Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
Charqueadas	Movimento Ecológico Pró-Natureza Sindicato dos Mineiros Associação dos Pescadores de Charqueadas
General Câmara	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de General Câmara Sindicato Rural de General Câmara Associação de Pescadores e pescadoras de Santo Amaro do Sul
Minas do Leão	Sindicato dos Mineiros
Pantano Grande	Sindicato Rural de Pantano Grande Sindicato dos Trabalhadores Rurais
Rio Pardo	Sindicato dos Trabalhadores da Indústria Alimentação Rio Pardo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Rio Pardo Associação Comunitária Porto das Mesas Associação dos Amigos do Balneário Porto Ferreira Colônia de Pescadores Z-41
São Jerônimo	Sindicato dos Pescadores de São Jerônimo e região Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Jerônimo Sindicato Rural de São Jerônimo
Triunfo	Sindicato Rural de Triunfo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Triunfo

5.1.6.1 Entrevistas - lideranças sociais

Ao todo, foram realizadas 7 entrevistas com lideranças sociais de instituições com interesse na área de abrangência do estudo. Tratam-se, basicamente, de Associações Comunitárias de localidades próximas ao rio Jacuí e instituições representativas dos pescadores, como sindicato, associação e colônia de pescadores. São elas:

- Associação Comunitária Passo do São Lourenço – Cachoeira do Sul;

- Associação Comunitária Porto das Mesas – Rio Pardo;
- Associação dos Amigos do Balneário Porto Ferreira – Rio Pardo;
- Associação de Pescadores e pescadoras de Santo Amaro do Sul – General Câmara;
- Associação dos Pescadores de Charqueadas – Charqueadas;
- Colônia de Pescadores Z-5 - Porto Alegre;
- Sindicato dos Pescadores de São Jerônimo e região – São Jerônimo.

Para isso, o questionário esteve assim caracterizado.

Quadro 5.25 – Síntese dos questionamentos utilizados.

TEMA	VARIÁVEL
I. IDENTIFICAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	1. Nome 2. Município
II. IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	1. Nome 2. Idade 3. Formação 4. Qual o cargo que ocupa na organização? 5. Contatos
III. CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	3. Quais são as principais atividades e temas de atuação da organização? 4. Qual a relação da organização com o rio Jacuí?
IV. RELAÇÃO COM ATIVIDADES PRESENTES NO RIO JACUÍ	1. A sua organização/entidade realiza ou realizou reuniões ou atividades nas quais a extração de areia no rio Jacuí foi objeto de observação ou tema/pauta? ( ) Sim ( ) Não 2. Quais são os principais aspectos abordados sobre esse tema? 3. Caso cite conflitos ou impactos da mineração: solicitar a localização deles. 4. O sr(a) ou sua organização, antes da nossa entrevista, tinha conhecimento de que está sendo realizado um Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia no rio Jacuí? ( ) Sim ( ) Não 5. Independentemente da sua resposta anterior, quais são as considerações, suas ou da sua entidade, sobre esse trabalho? (expectativas, críticas)

No caso das associações comunitárias, elas estabelecem, no geral, a mediação na abordagem de questões locais entre os moradores e o poder público municipal. Tem como objetivo, especialmente, a resolução de problemas de infraestrutura nessas localidades (como o fornecimento de energia elétrica e manutenção das vias acesso, por exemplo). Já as instituições de pesca estão atreladas, sobretudo, à orientação e à organização documental de seus associados para o recebimento de benefícios distribuídos pelo governo,

encaminhamento de renovação das carteiras profissionais, auxílio-doença, aposentadorias, benefício do seguro defeso, entre outros.

Quando questionados a respeito da relação com o rio Jacuí, representantes das associações comunitárias citaram grande familiaridade como esse recurso, que vão, entre outras coisas, desde a organização de eventos, é o caso da Festa dos Navegantes, no Passo do São Lourenço (em Cachoeira do Sul), até pautas de reuniões para a viabilidade de projetos de limpeza do Rio. Já em relação aos representantes dos pescadores, como não poderia ser diferente, uma vez que se trata de instituições diretamente ligadas aos recursos hídricos, todos citaram que a relação dessas com o rio Jacuí é total.

No que tange a reuniões ou atividades nas quais a extração de areia no rio Jacuí foi objeto de observação ou tema/pauta, em nenhuma associação comunitária contatada isso ocorreu. No entanto, em relação às instituições de pesca, isso foi observado em dois casos: na Associação dos Pescadores de Charqueadas e no Sindicato dos Pescadores de São Jerônimo e região. De antemão, é preciso frisar que, mesmo com relatos de líderes da pesca, não se pode afirmar que se trata de uma visão homogênea para todos os pescadores e para outras instituições ligadas à atividade pesqueira.

Segundo informou o sr. José Guaraci, presidente da Associação dos Pescadores de Charqueadas, a extração de areia já foi tema de reuniões/eventos em que participou. Entre os principais pontos abordados nesses eventos esteve o aparelho utilizado pelas mineradoras (chupão) e o período da piracema, período em que julga ocorrer certa incoerência, na medida em que os pescadores são obrigados a parar, mas as mineradoras seguem trabalhando no rio.

No Sindicato dos Pescadores de São Jerônimo e região, o sr. Joel “pescador”, presidente do Sindicato, informou que as atividades de extração de areia já foram pautas de reuniões do Sindicato. Disse, inclusive, que já fizeram reuniões com atores relevantes. Também chamou a atenção para o fato de as atividades de mineração não pararem durante a piracema.

Nenhum dos entrevistados citou algum conflito com as mineradoras.

Com exceção do presidente da Colônia de Pescadores Z-5, nenhum dos entrevistados tinha conhecimento sobre a realização do Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia no rio Jacuí. Todavia, quando questionados sobre as considerações acerca desse trabalho (expectativas, críticas), pode-se constatar entrevistados que não souberam responder a respeito e outros que julgaram o trabalho como relevante, destacando

a possibilidade de o estudo oferecer visibilidade à comunidade – além do sentimento de estarem sendo ouvidos.

Assim como para as atividades econômicas, a descrição completa de cada entrevista encontra-se no Relatório Técnico 4 (RT4) deste projeto.

5.1.7 Conclusões

A formação territorial da área em estudo possui uma relação direta com a colonização do Rio Grande do Sul pelos imigrantes europeus. Observa-se uma mescla de municípios antigos (formados ainda no processo de consolidação dos núcleos de imigrantes) e alguns municípios recentes que se originaram, no século passado, daqueles consolidados. Do ponto de vista histórico, se observa uma forte vinculação entre a formação e o desenvolvimento das cidades com o rio Jacuí.

A estrutura econômica da maior parte dos municípios presentes na área de estudo está diretamente atrelada ao setor primário. Com exceção de Charqueadas, Eldorado do Sul e Triunfo, todos registraram participação acima da média estadual. Já na indústria, somente os municípios de Charqueadas, com participação de 45,6%, e Triunfo (onde se observa a presença do Polo Petroquímico), com 74%, apresentaram valores superiores à média estadual. No setor terciário (comércio e serviços) destacam-se os municípios de Eldorado do Sul e São Jerônimo. De forma geral, os municípios mais distantes da Região Metropolitana de Porto Alegre – RMPA são também aqueles com economia mais dirigida para o setor agropecuário, entretanto, aqueles mais próximos, são mais voltados para a indústria e os serviços.

Em relação aos rendimentos, a maior parcela das pessoas economicamente ativas ocupadas nos municípios recebia, em 2010, até 3 salários-mínimos. Ao comparar com os dados do Rio Grande do Sul nota-se um indicativo de carência econômica da região, na medida em que todos os municípios registraram valores inferiores (em termos de qualidade) quando comparados aos valores estaduais. Os questionários aplicados aos proprietários de estabelecimentos próximos ao rio Jacuí e aos pescadores mostraram certa correspondência com essa realidade, posto que os rendimentos encontram-se nas menores faixas.

Quando analisada a taxa de urbanização, com exceção de Vale Verde, todos os municípios são considerados “urbanos”, e cinco deles possuem percentuais acima da média gaúcha de urbanização: Charqueadas, Minas do Leão, Butiá, Eldorado do Sul e Cachoeira do Sul. Os municípios de Cachoeira do Sul, Rio Pardo, São Jerônimo, Triunfo e Charqueadas

possuem parte da área urbanizada próxima ao rio Jacuí, onde é possível observar uma maior diversificação de usos e atividades, que englobam diferentes setores da economia.

Em relação à organização social, os estudos evidenciaram uma baixa presença de organizações sociais voltadas diretamente ao rio Jacuí nos municípios em estudo (em alguns não foram identificadas instituições atuantes). As instituições de pesca estão atreladas, sobretudo, à orientação e à organização documental de seus associados para o recebimento de benefícios, encaminhamento de renovação das carteiras profissionais, auxílio-doença, aposentadorias, benefício do seguro defeso, entre outros.

5.2 USOS DA ÁGUA

A relação da cultura local com as águas foi analisada por meio de dados levantados junto às prefeituras municipais e a entidades-membro do Comitê, no âmbito do Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a), que relacionou aspectos da formação da cultura local com as águas da região.

Do ponto de vista histórico, constatou-se uma forte vinculação entre a formação e o desenvolvimento das cidades e os corpos d'água, fazendo com que o rio Jacuí e os demais cursos d'água da região fossem fundamentais para o surgimento das cidades que integram a bacia.

A proximidade dos rios e córregos foi determinante para o abastecimento humano, dessedentação de animais e para a irrigação, servindo de fonte de alimento e, em determinadas situações, para o aproveitamento do potencial hidráulico para a movimentação de mecanismos e maquinários. Além do mais, também foram fundamentais como vias de comunicação e penetração no território, de modo que inúmeras povoações coloniais surgiram às margens de corpos d'água e sua comunicação se dava quase que unicamente por meio desses canais de deslocamento fluvial.

Merecem destaque neste caso as cidades de Rio Pardo, que deu origem a diversas outras cidades, e Cachoeira do Sul, situadas às margens do rio Jacuí, dentre outras que também tiveram seu desenvolvimento diretamente ligado aos cursos d'água.

Ainda conforme o Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a), no que se refere ao levantamento junto às prefeituras municipais e entidades-membro, verificou-se que os recursos hídricos, apesar de fundamentais para a manutenção e o desenvolvimento das cidades, registram em certa medida a falta de zelo e o cuidado ambiental adequado. Esse fato se confirmou pela preocupação em relação à qualidade das águas, que apresentou um percentual significativo de entrevistados que avaliaram a qualidade de regular a péssima, principalmente no ponto de vista dos órgãos gestores de Meio Ambiente.

Outro fator que corrobora com esta percepção é o índice elevado de municípios da bacia que ainda apresentam ineficiência no que diz respeito à coleta e ao tratamento adequado de esgotos domésticos e industriais, contribuindo para com a degradação dos recursos hídricos.

Em suma, a partir desta lógica, percebeu-se que a relação da cultura local com as águas sempre esteve, e está atualmente, relacionada à manutenção das cidades e consequentemente ao seu uso econômico, tais como a agricultura, a pecuária e a geração de

energia elétrica, bem como o lazer, com a existência de diversos balneários. Por outro lado, observou-se que os entrevistados reconhecem que os rios representam um recurso natural importante, necessitando de planejamento e gerenciamento adequado, que garanta não somente o desenvolvimento econômico, como também a qualidade ambiental local, principalmente na visão das entidades-membro do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí.

Nos próximos itens será apresentada a caracterização da navegação interior, a relação dos balneários e as áreas de lazer, no âmbito dos municípios interceptados pelos cursos médio e baixo do rio Jacuí. O uso da água para a pesca será analisado em item próprio.

5.2.1 Navegação interior

No Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a) foram abordados os aspectos históricos da navegação neste curso d'água, os trechos navegáveis, as características principais das obras hidráulicas existentes relacionadas à navegação (barragens eclusas), as travessias, os portos e os terminais existentes, a movimentação de cargas, os impactos da navegação interior e o prognóstico de navegação na bacia.

No contexto histórico, a hidrovia formada pelo rio Jacuí e seus afluentes foi responsável por ligar a região colonial com a capital, permitindo o transporte de diversos produtos, como arroz, carvão, lenha e agregados para a construção civil (ferro, telhas, tijolos, pedra, areia e madeira). Segundo Campêlo e Duhá (2009), o rio Jacuí chegou a contar com 44 portos rudimentares no trajeto entre Porto Alegre e Rio Pardo, entretanto, em 1970 a maioria deles já estava desativada.

De acordo com conceito amplamente utilizado, hidrovia é uma via navegável devidamente melhorada para o transporte fluvial em larga escala e empresarialmente viável. Assim classificada, a Hidrovia rio Jacuí é uma das principais hidrovias do Rio Grande do Sul integrante do complexo hidroviário gaúcho.

O rio Jacuí é navegável no seu curso inferior, da foz (no lago Guaíba, em Porto Alegre) até o município de Dona Francisca, por uma extensão de cerca de 370 km, com desnível de 35 m e declividade média de 0,097 m por km (ANTAQ, 2014; SRH/MMA, 2006). No entanto, a Hidrovia rio Jacuí atualmente é navegável da foz até Cachoeira do Sul, por 225 km (linha de navegação em operação). No entanto, a navegação de comboios autopropelidos nesse trecho é dificultada devido às formações rochosas no leito do rio, acúmulos de sedimentos, erosões e bancos de areia, reduzindo as profundidades abaixo do mínimo necessário para a navegação em alguns trechos.

De acordo com os dados da Secretaria dos Portos e Hidrovias (SPH, 2014)[5], a Hidrovia rio Jacuí se inicia no Ponto Quilométrico - PK-5, no Delta do Jacuí, e termina no PK-230, na Barragem do Fandango, em Cachoeira do Sul, com extensão total de 225 km, dividida em 8 trechos com calados distintos, conforme relacionado no Quadro 5.26.

Quadro 5.26 - Principais características da Hidrovia rio Jacuí.

Hidrovia rio Jacuí e trechos	Extensão (km)	Calado (m)	PK Início	PK Fim	Observação
Dados da Hidrovia	225	-	5	230	Início Delta do Jacuí e Final Barragem do Fandango
Trecho Delta Jacuí - Porto POA ao Rio Balsas	10	5,18	5	15	Rio Jacuí
Trecho Rio Balsas a COPELMI	31	4,0	15	46	Rio Jacuí
Trecho COPELMI a São Jerônimo	10	2,5	46	56	Rio Jacuí
Trecho São Jerônimo a Barragem Amarópolis	19	2,5	56	75	Rio Jacuí
Trecho Barragem Amarópolis a Canal Caiera	43	2,5	75	118	Rio Jacuí
Trecho Canal Caiera a Porto Rio Pardo	27,5	2,5	118	145,5	Rio Jacuí
Trecho Porto Rio Pardo a Barragem Dom Marco	21,5	2,5	145,5	167	Rio Jacuí
Trecho Barragem Dom Marco a Barragem Fandango	63	2,5	167	230	Rio Jacuí

Fonte: SPH (2014a) *apud* DRH/SEMA (2015a).

De modo a proporcionar e garantir as condições de navegabilidade na Hidrovia Rio Jacuí – apesar de alguns trechos apresentarem condições ideais para a navegação fluvial, e outros estarem em situação crítica por possuírem calado não satisfatório quando em águas mínimas (na sua maioria, locais de depósitos de sedimentos) – foram executados melhoramentos, por intermédio das obras de implantação das Barragens Eclusas Fandango (década de 1950), do Anel de Dom Marco (década de 1960) e de Amarópolis (década de 1970) para a manutenção do calado de 2,5 m. Também foram realizadas obras de regularização por dragagens e o derrocamento dos canais de navegação, na década de 1970 (ANA, 2007), estando ainda projetada em 1976 a sinalização total do cordão de navegação principal, para complementar a sinalização já existente (entre o Largo de Santa Cruz e São Jerônimo, apoiada por alguns outros balizamentos provisórios pontuais) (adaptado de FREITAS, 2013).

[5] Instituição extinta conformedisposto na Lei número 14.983, de 16 de janeiro de 2017, sendo as funções hidroportuárias assumidas pela Superintendência do Porto de Rio Grande - SUPRG.

5.2.1.1 Barragens eclusas

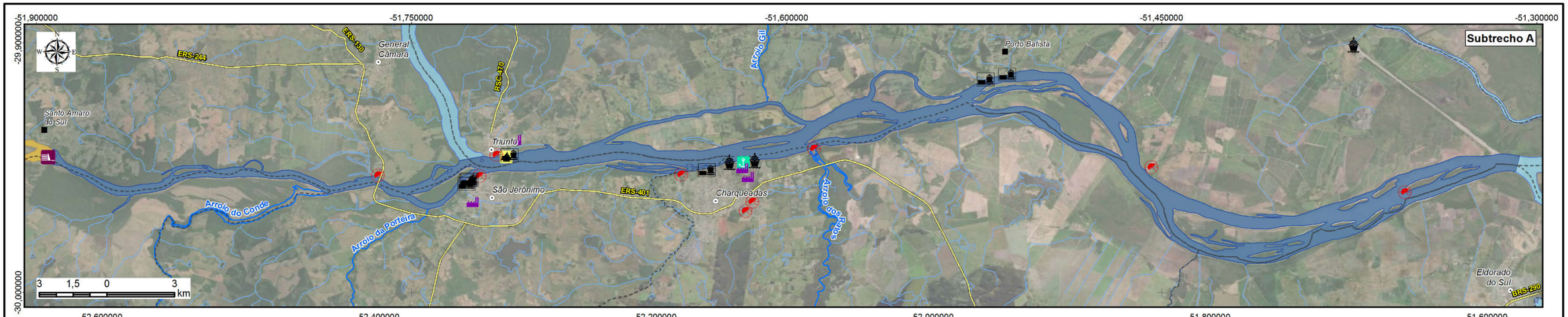
Foram construídas e estão em operação 3 eclusas em barramentos de regularização na Hidrovia Rio Jacuí, destinadas a evitar grandes variações do nível, para controle de inundações e melhoria das condições de navegabilidade (ANTAQ, 2011), quais sejam: a Barragem Eclusa de Amarópolis, em General Câmara; a Barragem Eclusa do Anel de Dom Marco, em Rio Pardo; e a Barragem Eclusa do Fandango, em Cachoeira do Sul, cujas características técnicas principais estão relacionadas no Quadro 5.27.

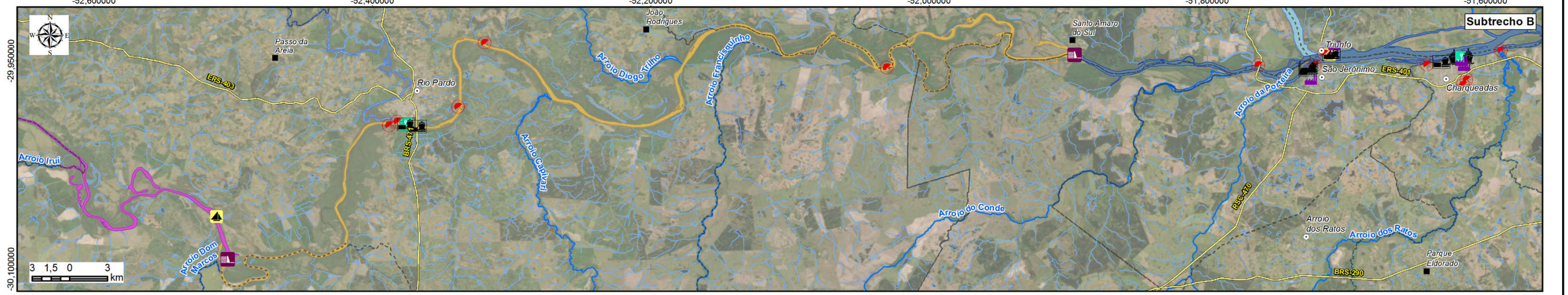
Quadro 5.27 - Características técnicas principais das Barragens Eclusas localizadas na Hidrovia Rio Jacuí.

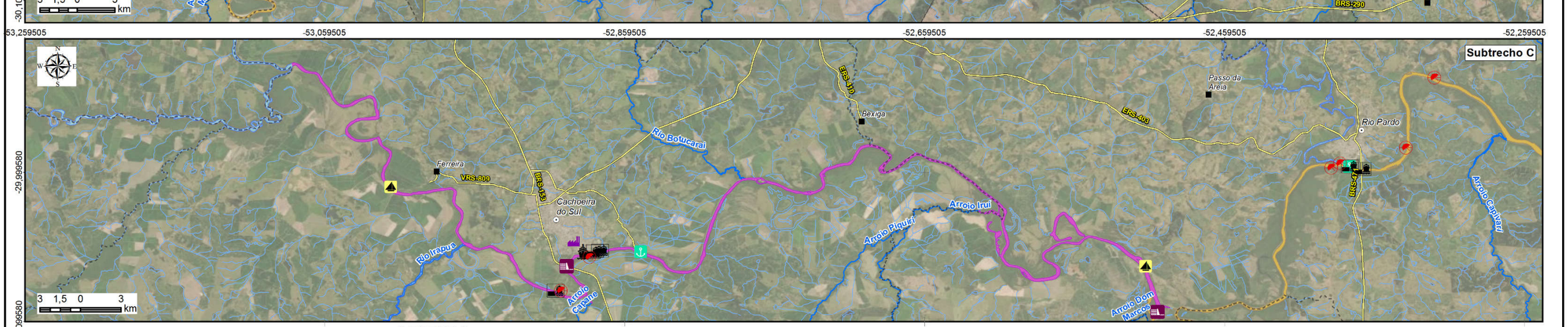
Eclusa	Amarópolis	Anel de Dom Marco	Fandango
PK	74	167	230
Localização	Rio Jacuí, margem esquerda, em General Câmara	Rio Jacuí, margem esquerda, em Rio Pardo	Rio Jacuí, margem esquerda, em Cachoeira do Sul
Cota máxima represamento (m)	5,5	13,5	18
Cota normal estiagem (m)	5	12,5	13,5
Desnível (m)	4,5	7,5	4,5
Comprimento (m)	120	120	85
Largura (m)	17	17	15
Profundidade (m)	3,0 m, em relação à estiagem (+0,5 m a jusante da obra)	3	3
Características	84 alças	4 alças	2 vãos
	(6,3 m altura x 2,0 m largura)	(2,0 m altura x 22,0 m largura)	1º vão: 23 alças (3,75 m altura x 1,5 m largura)
			2º vão: 38 alças (4,75 m altura x 1,5 m largura)
Capacidade de Carga	6.600.000 t/ano	6.600.000 t/ano	4.400.000 t/ano
Comboio - tipo	Automotor de 2.500 t de carga útil	Automotor de 2.500 t de carga útil	1.200 t de carga útil
Responsabilidade	AHSUL	AHSUL	AHSUL

Fonte: AHSUL (2014), DNIT (2014) e SPH (2014c) *apud* DRH/SEMA (2015a).

O Mapa 5.1 a seguir apresenta as barragens eclusas, bem como portos e terminais, áreas de lazer e termelétricas, apresentados nos respectivos itens na sequência.







LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Rodovia
- Rios principais
- Hidrografia
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

- Áreas de lazer
- Termelétricas
- Terminal de Minérios
- Travessia
- Barragem Eclusa
- Terminal
- Porto



Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 5.1 - Usos da água nas áreas nos cursos médio e baixo do rio Jacuí

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Portos e terminais: DRH/SEMA (2015) /FEPAM(2019)
- Áreas de Lazer: Google Earth
- Termelétricas: ANEEL

5.2.1.2 Travessias hidroviárias intermunicipais

As travessias hidroviárias intermunicipais na bacia são efetuadas no rio Jacuí por intermédio de autorização da SUPRG, que concede a execução da atividade a operadores locais, bem como fiscaliza e normatiza o funcionamento da travessia. Desta forma, por meio de dados da SPH (2014d), de vistoria de reconhecimento de campo e entrevista com o Comitê – no âmbito do Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí –, foram identificadas 5 travessias no rio Jacuí por intermédio de balsas. Foram apresentadas somente as duas inseridas na área do Zoneamento Ambiental, sendo uma intermunicipal (Quadro 5.28) e outra dentro do próprio município (Quadro 5.29), ambas espacializadas no Mapa 5.1.

Quadro 5.28 - Travessia hidroviária intermunicipal efetuada no rio Jacuí.

Travessia	Município	Operador	Fonte de dados
Travessia Passo do Jacuí (passageiros e veículos)	São Jerônimo/ Triunfo	Navegação Bom Jesus Ltda. - passageiros Transportadora Inácio Ltda. - veículos	SPH (2014d)

Fonte: SPH (2014d) *apud* DRH/SEMA (2015a).

Quadro 5.29 - Travessia hidroviária municipal efetuada no rio Jacuí.

Travessia	Município	Operador	Fonte de dados
Travessia do Jacuí	Cachoeira do Sul	-	Dados de campo (zoneamento)

Fonte: Informações colhidas em campo.

Cita-se ainda a existência das seguintes travessias rodoviárias (pontes) na Hidrovia Rio Jacuí: Porto Alegre/Eldorado do Sul: PK-7 (externa à bacia); São Jerônimo/General Câmara: PK-61; e Pantano Grande/Rio Pardo: PK-145.

5.2.1.3 Portos e terminais

Na Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí existem atualmente 3 portos localizados às margens do rio Jacuí, nos municípios de Charqueadas, Rio Pardo e Cachoeira do Sul. Estão instalados ainda 4 terminais, alguns em operação efetiva e outros que operam eventualmente, dependendo da demanda, a saber: Terminal Santa Clara - BRASKEM, em Triunfo; Terminal AÇOS FINOS PIRATINI e Terminal de carvão COPELMI, em Charqueadas; e, Terminal da Companhia Estadual de Silos e Armazéns - CESA, em Cachoeira do Sul, conforme relacionado no Quadro 5.30 e espacializado no Mapa 5.1.

Dos quatro terminais na Hidrovia Rio Jacuí, dois são classificados como Terminal de Uso Privado - TUP, de acordo com a Resolução ANTAQ nº 2.969/2013, tais quais: TUP Santa Clara - BRASKEM, em Triunfo, e, TUP COPELMI, em Charqueadas.

Quadro 5.30 - Portos e terminais na Hidrovia Rio Jacuí inseridos na bacia hidrográfica do Baixo Jacuí.

Porto/Terminal	Município	PK	Tipo de operação	Tipo de terminal
Porto de Cachoeira do Sul[1]	Cachoeira do Sul	225	Cargas diversas	Público - Administrado pela SUPRG/Fluvial
Terminal CESA	Cachoeira do Sul	228	Operação eventual (conforme demanda) - grãos	Privado, fora do porto público
Porto de Rio Pardo	Rio Pardo	146	A Prefeitura Municipal de Rio Pardo sublocou o porto para três empresas privadas do setor de mineração de areia. No entanto, a administração deverá retornar à SPH, conforme audiências de conciliação, realizadas em 2013 e 2014.	Público - Administração SUPRG Administração atual - Prefeitura Municipal de Rio Pardo (desde 2004, após a assinatura de um termo de cessão de uso entre a antiga SPH e a Prefeitura).
Porto de Charqueadas	Charqueadas	46	Cargas diversas	Público - Administração AHSUL
Terminal AÇOS FINOS PIRATINI	Charqueadas	46	Operação eventual (conforme demanda) descarga de minério de ferro paletizado	Privativo no Porto de Charqueadas
TUP COPELMI	Charqueadas	46	Efetiva - carregamento de carvão	Terminal de Uso Privativo: TUP - fora do Porto de Charqueadas/ Fluvial
TUP Santa Clara - BRASKEM	Triunfo	13	Efetiva - carga/descarga de produtos petroquímicos, carvão, contêineres	Terminal de Uso Privativo: TUP - Misto (Alfandegado)/ Marítimo

[1] Não operacional, de acordo com informação fornecida pela SPH. Fonte: SPH (2014e), MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES (2014), FREITAS (2013) e CAMPÊLO e DUHÁ (2009) *apud* DRH/SEMA (2015a).

Ressalta-se ainda a existência de um antigo Terminal em Charqueadas, desativado, cuja administração era de responsabilidade da extinta Empresa de Portos do Brasil S. A. - Portobrás.

De acordo com CAMPÊLO e DUHÁ (2009), dentre os terminais públicos e privados existentes na Bacia do Sudeste, destaca-se o Terminal Santa Clara, pela infraestrutura e movimentação de cargas. Implantado juntamente com o Polo Petroquímico de Triunfo (fora da área de estudo deste zoneamento) na década de 1970, o Terminal Santa Clara foi construído pela Companhia Petroquímica do Sul - Copesul, atual Braskem, localizado na extremidade do canal de entrada, afastado 7 km da margem, no PK-13 da Hidrovia Rio Jacuí, dispondo de um calado de 5,18 m. O Terminal atende não somente a navegação interior, como também a marítima, com o Porto de Porto Alegre.

O acesso hidroviário se dá por intermédio de um canal dragado que liga o Porto de Porto Alegre ao canal Santa Clara. O Santa Clara é um canal privado de 7 km de extensão que interliga o rio Jacuí à bacia de evolução do terminal e dispõe de 4 píeres independentes, sendo 2 para granéis líquidos e gazes, 1 para carvão e 1 para contêineres. Os 2 primeiros píeres são equipados com bombas, tomadas e mangotes, enquanto o terceiro dispõe de um pórtico equipado com caçamba automática, e o quarto dispõe de um portêiner, pátio,

empilhadeiras e um armazém. No ano de 2007 o acesso hidroviário movimentou cerca de 700.000 t de mercadorias, entre produtos petroquímicos, carvão e carga geral conteinerizada.

5.2.1.4 Movimentação de cargas

Conforme CAMPÊLO e DUHÁ (2009), as principais mercadorias movimentadas para Porto Alegre em 1945 a partir do rio Jacuí eram arroz (30.189 t), carvão (191.785 t), ferro (7.140 t), cal (5.675 t), lenha (13.682 t), madeira (3.034 t), pedra e areia (28.871 t) e telhas e tijolos (1.233 t). Atualmente, dentre os tipos de cargas transportadas na Hidrovia Rio Jacuí estão produtos petroquímicos, carvão, carga geral conteinerizada, minério de ferro paletizado e grãos, conforme relacionado no Quadro 5.30, bem como areia extraída do leito do rio Jacuí.

A areia é destinada ao consumo imediato na construção civil e é transportada para 2 destinos distintos: o Porto de Estrela e o Porto de Porto Alegre[6].O carvão mineral, consumido no Polo Petroquímico de Triunfo (TUP Santa Clara - BRASKEM), possui origem em Charqueadas (TUP COPELMI), onde são utilizadas embarcações de 1.800 t de capacidade de carga.

CAMPÊLO e DUHÁ (2009) destacam a importância do transporte de agregados para a construção civil nas hidrovias no Rio Grande do Sul (areia e seixo rolado – cascalho), seja pelo número de embarcações empregadas (dragas e chatas), seja pelo volume de consumo cada vez mais crescente de sua utilização na construção civil. As maiores jazidas de extração mineral de areia autorizadas no Rio Grande do Sul estão localizadas no rio Jacuí, com cerca de 80% da captação da área. Ressalta-se ainda a importância da movimentação de carvão na Hidrovia Rio Jacuí, decorrente da extração mineral em jazidas exploradas da Bacia Carbonífera do Vale do Jacuí.

De acordo com dados dos Anuários Estatísticos do Transporte Aquaviário da ANTAQ *apud* SPH (2014f), a maior quantidade de carga movimentada no rio Jacuí, de 2009 a 2013, foi da ordem de 1.114.567 toneladas – sendo em 2013 a maior participação do TUP Santa Clara – BRASKEM (76,78%). A menor movimentação nos últimos 5 anos foi em 2009 (851.576 t), com 81,66% de responsabilidade do TUP Santa Clara – BRASKEM e 18,34% do TUP COPELMI.

[6] Conforme notícia veiculada no Correio do Povo, em 21/05/2014. Disponível em: <http://www.correiodopovo.com.br/Noticias/?Noticia=526016> Acesso em: 06 Jun. 2014.

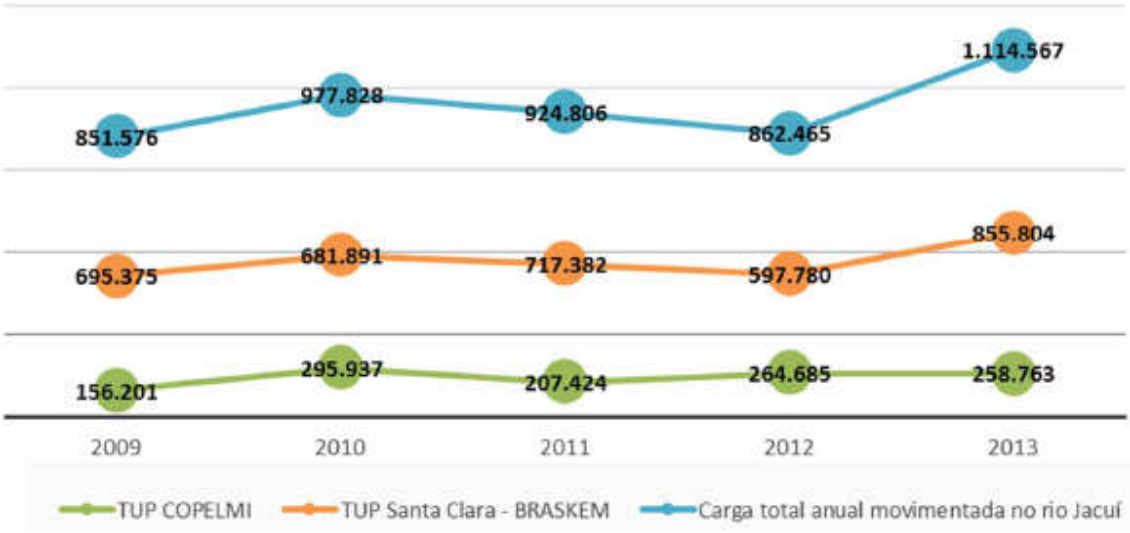


Figura 5.34 - Carga total anual movimentada na Hidrovia Rio Jacuí (toneladas) (2009 a 2013).
Fonte: SPH (2014f) *apud* (DRH/SEMA, 2014).

Ressalta-se que, de acordo com a SPH, há dificuldades no repasse das informações para as estatísticas. Da mesma forma, não foram contabilizados os quantitativos referentes aos Portos, uma vez que o Porto de Cachoeira do Sul atualmente é considerado não operacional, estando desativado, o Porto de Charqueadas não movimenta carga no cais público desde o ano de 2000 (ANTAQ, 2014b) e o Porto de Rio Pardo está cedido pela SPH desde 2004 para a Prefeitura de Rio Pardo com movimentação de areia, pois foi sublocado para 3 empresas privadas do setor de mineração.

5.2.2 Balneários, Recreação e Lazer

Na Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, considerando o potencial dos recursos hídricos para as atividades de lazer e a ausência de um cadastro de usuários, foi realizado um levantamento dos empreendimentos que atuam nesse ramo no escopo do Plano de Bacia., Estão relacionados os estabelecimentos que possuem as seguintes finalidades: balneário, camping e visitação (DRH/SEMA, 2015a).

As informações sobre os locais de interesse foram obtidas por meio de pesquisa em diferentes fontes, como questionários, vistoria de reconhecimento de campo da bacia, pesquisa nos provedores gratuitos *Google Maps* e *Google Earth*, banco de dados dos licenciamentos ambientais de empreendimentos localizados nos municípios da bacia, fornecido pela FEPAM, sites (das prefeituras municipais integrantes da bacia, da Secretaria do Turismo do Rio Grande do Sul e sites de divulgação dos empreendimentos turísticos) e projeto balneabilidade da FEPAM (DRH/SEMA, 2015a).

As informações obtidas no levantamento estão no Quadro 5.31, que apresenta a quantidade de balneários, locais onde geralmente são praticadas atividades de contato com a água. Já no Quadro 5.32 estão os campings e os locais de visitação, áreas onde não necessariamente há atividade recreativa de contato com a água, mas que eventualmente pode ser desenvolvida.

Quadro 5.31 - Empreendimentos do setor de recreação e lazer nos municípios interceptados pelos cursos médio e baixo do rio Jacuí - balneários.

Município	Nº de balneários
Cachoeira do Sul	6
Rio Pardo	5
Pantano Grande	3
Vale Verde	2
General Câmara	2
Butiá	1
São Jerônimo	2
Charqueadas	5
Triunfo	1
Eldorado do Sul	1

Fonte: DRH/SEMA (2015a).

No Plano de Bacia foi mencionado que, dada a imprecisão ou a ausência de dados em relação à localização das áreas de lazer e balneários, não foi possível selecionar apenas aqueles que estão inseridos na bacia, sendo a abrangência por município. Assim, ressalta-se que aqui são expostos somente os municípios interceptados pelo rio Jacuí, sendo que os balneários não necessariamente estão às margens dos rios, pela referida falta de detalhamento no Plano de Bacia (DRH/SEMA, 2015a).

Quadro 5.32 - Empreendimentos do setor de recreação e lazer nos municípios interceptados pelos cursos médio e baixo do rio Jacuí - campings e áreas de lazer.

Município	Nomenclatura	Finalidade
São Jerônimo	Cachoeiras - Quitéria e Morrinhos	Visitação
Triunfo	Camping do Estaleiro	Camping
Triunfo	Camping do Areal	Camping

Fonte: DRH/SEMA (2015a).

Para o presente estudo foram realizadas pesquisas em diferentes fontes (inclusive atividade de campo), pelas quais foram constatados balneários e locais de lazer localizados às margens do rio Jacuí. Todos os locais estão no mapa de uso e ocupação do solo (Mapa 5.3), são eles:

- **Cachoeira do Sul** - Praia Nova, Praia Velha, Balneário do Seringa e Balneário Caixa D'Água;

- **Rio Pardo** - Balneário Santa Vitória, Praia dos Ingazeiros, Mirante (na Praia dos Ingazeiros), Balneário Porto Ferreira, Balneário Porto das Mesas e Balneário do Lambari;
- **Vale Verde** - Balneário Monte Alegre;
- **General Câmara** – Balneário da Cachoerinha e Vila de Santo Amaro do Sul;
- **São Jerônimo** – Praia do Encontro;
- **Charqueadas** - Pousada e Balneário Gonzales de Souza e Praia das Pedrinhas;
- **Triunfo** - Praia do Estaleiro, Camping do Areal e Balneário do Porto Batista (também conhecido como “camping do Porto Batista”).

5.2.3 Percepção ambiental

O item em questão tem por objetivo analisar a percepção ambiental dos entrevistados. Para isso, serão apresentados dados coletados em dois momentos: para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí e para este Zoneamento Ambiental. Mesmo com o foco e os questionamentos diferentes, buscou-se ainda um comparativo entre os resultados das duas pesquisas.

5.2.3.1 Percepção quanto à qualidade da água e gestão ambiental

No âmbito do Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2014) realizou-se uma pesquisa junto das entidades-membro do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica (CGBH) do Baixo Jacuí e junto da Administração Pública. A pesquisa foi realizada por intermédio dos órgãos gestores de meio ambiente e assim foi possível averiguar a percepção destes quanto à qualidade e à forma de gestão ambiental implantada na bacia.

Em relação à qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, assim como das bacias hidrográficas de modo geral, a pesquisa apontou que a situação da qualidade é determinada basicamente pela influência ou ação humana. Isto é, quanto mais intensa a presença do homem, mais críticos tendem a ser os padrões de qualidade das águas, cujas contribuições podem ser tanto urbanas quanto rurais.

No meio urbano a principal fonte de degradação da qualidade é o lançamento de esgotos domésticos não depurados, efluentes industriais e resíduos, além da própria drenagem pluvial urbana, esses lançamentos ocorrem de forma concentrada. No meio rural,

as fontes mais impactantes são os fertilizantes e defensivos utilizados nas lavouras de forma e em quantidades inadequadas, além dos efluentes de origem humana e animal.

5.2.3.2 Percepção ambiental dos entrevistados – Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí

Para o Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí foram realizadas entrevistas junto a diferentes atores com interesse no rio Jacuí, entre eles membros de organizações sociais, responsáveis por estabelecimentos comerciais e de lazer, bem como pescadores. Ao todo, foram aplicadas 6 entrevistas com membros de organizações sociais, 19 em atividades comerciais e de lazer e 35 entrevistas com pescadores.

A análise desse aspecto desconsidera a segmentação das pesquisas de campo e busca um entendimento de caráter mais geral sobre o rio e suas questões ambientais – especialmente da relação da mineração com os aspectos socioambientais de paisagem no Curso Baixo do Rio Jacuí.

Um dado relevante do resultado das entrevistas refere-se à relação entre trechos do rio e seus usos, pois não ocorre uma homogeneidade interpretativa ou de percepção. Sendo assim, os resultados estão sendo apresentados por subtrechos no sentido montante-jusante.

Na sequência, serão pontuadas as visões predominantes relativas aos aspectos de paisagem com as respectivas interações antrópicas, assim como aquelas percebidas como resultados de eventos naturais e possíveis conflitos.

Não serão aqui retomadas as descrições das entrevistas, estas foram apresentadas no Relatório Técnico 4 (RT4).

Subtrecho C

Cachoeira do Sul

Em Cachoeira do Sul, mais precisamente no Balneário Seringa, um entrevistado destacou impactos ambientais na região. Entre eles a erosão das margens, segundo ele provocada pelas atividades de mineração no rio, e as enchentes, mas essas sem relação com a mineração.

No Passo do São Lourenço, foram destacados problemas como quedas de árvores, desaparecimento da mata ciliar e enchentes, porém, sem atribuir a uma causa específica. Chamou-se atenção ainda para a influência das barragens sobre a pesca, além do impacto das lavouras de arroz muito próximas das margens do rio, poluindo-o com agrotóxicos.

Na área urbana do município, foi destacado por outra entrevistada a ausência de mata ciliar e a erosão apresentada na margem oposta aos clubes de lazer (no caso, a margem esquerda), em que detêm estabelecimentos comerciais. Estes fenômenos foram atribuídos às atividades de mineração de areia no rio Jacuí.

Subtrecho B

Rio Pardo

No Balneário Porto Ferreira foi comentado por alguns entrevistados a percepção de diminuição do pescado ao longo do tempo, tendo como causas o aumento da poluição (especialmente o agrotóxico empregado nas plantações agrícolas), a extração de areia e o pescador esportivo, que também depreda o ambiente na medida em que, de acordo com um entrevistado, ele deixa lixo e faz fogueira quando acampa. Na mesma comunidade, foi mencionada a diminuição da mata ciliar ligada, de acordo com a visão do entrevistado, à mineração, e que isso contribui para um ambiente mais crítico quando ocorrem as cheias.

Na Praia dos Ingazeiros, mencionou-se a existência de processos erosivos que um entrevistado vê acontecer ao longo dos anos e que acaba alterando a paisagem da região. Este fato foi imputado às atividades de mineração de areia. Ainda nos Ingazeiros, um pescador ouvido constatou uma diminuição de peixes no rio, em especial a traíra (*Hoplias malabaricus*). Disse que há diversos fatores que convergem para este cenário, entre eles as mineradoras de areia, os próprios pescadores, que pescam os peixes pequenos, e também os agrotóxicos nas lavouras de arroz, que acabam matando os peixes.

No Balneário Santa Vitória, um entrevistado destacou que a retirada de areia proporcionada pelas atividades de mineração faz com que caiam árvores e aumente a erosão, dificultando ou impossibilitando a entrada de barcos de pesca.

Para o presidente da Colônia Z-41, em entrevista em sua residência (no centro de Rio Pardo), as barragens, juntamente com as atividades de mineração e as lavouras de arroz (em função do agrotóxico que vai para o rio),são fatores que contribuem para a diminuição das espécies de pescados encontrados no Jacuí

No Porto das Mesas, um entrevistado destacou mudanças na paisagem ao longo do tempo no rio Jacuí, porém, não na localidade especificamente. Mostrou aos entrevistadores, inclusive, uma foto antiga apontando que outrora a faixa de areia em determinado ponto do rio era abundante, no entanto, em função das atividades de mineração, hoje já não existe mais.

Vale Verde

No município de Vale Verde, as entrevistas realizadas, todas no Balneário de Monte Alegre, trouxeram à tona percepções ambientais por parte dos entrevistados. No geral, constatou-se na região uma percepção de que de fato existe uma diminuição no volume de pescado e de espécies ao longo dos anos no rio Jacuí. Esse cenário foi atribuído a variáveis como: atividades de mineração, lavouras de arroz e barragem (Amarópolis), pois ela modifica o nível do rio.

Mesmo citando que antigamente existiam outras espécies em maior abundância (é o caso do dourado- *Salminus brasiliensis),* um entrevistado comentou que todo o curso do rio Jacuí é interessante para a pescaria. Ele destacou, inclusive, que não há indústrias poluentes na beira do rio, como no Rio dos Sinos, por exemplo, e relembrou a mortandade de peixes que ocorreu no ano de 2006.

General Câmara

Em General Câmara, mais especificamente na Vila de Santo Amaro do Sul, foi possível registrar relatos sobre a situação ambiental da região. Neste local, a atual situação estrutural da barragem (de Amarópolis) é uma reclamação recorrente na comunidade, em especial por parte dos pescadores. Para alguns deles a barragem (com parte das comportas quebradas) contribui para a queda da pesca, já que o aumento da vazão do rio provoca queda rápida do nível da água, fazendo com que o peixe desça rapidamente o rio, além de, no caso das lagoas, o peixe não tenha tempo de sair. Em resumo, na visão de alguns pescadores de Santo Amaro, o rio nunca se normaliza.

Já na Praia da Cachoeirinha, um entrevistado comentou sobre as pescas irregulares em Santo Amaro do Sul, no entanto, disse que todo o curso do rio Jacuí é bom para pesca. Em suas narrativas falou sobre pescadores não profissionais que não respeitam a piracema, mas também contrapôs dizendo que muitos pescadores profissionais fazem o mesmo: não respeitam o período de reprodução dos peixes.

Subtrecho A

São Jerônimo

Em São Jerônimo, entrevistas realizadas na Praia Encontro revelaram percepções da população sobre o ambiente em estudo. O desaparecimento de espécies de pescado durante os anos parece ser uma questão bastante recorrente para os entrevistados. Entre as causas citadas estão a poluição (o esgoto e o lixo jogados no rio), a pesca predatória (pescadores que não respeitam a piracema), a extração de areia, o agrotóxico das lavouras e o número de pescadores que aumentou muito ao longo dos anos.

Uma entrevistada comentou ainda sobre a supressão da mata ciliar na região, por ela atribuída às atividades de mineração de areia. A entrevistada justifica a supressão influencia as enchentes e afeta diretamente os pescadores, já que moram próximo às margens do rio.

Charqueadas

Os entrevistados de Charqueadas também apresentaram narrativas sobre a percepção do ambiente da região. Para alguns pescadores do bairro Beira Rio e da Vila Santo Antônio o pescado tem diminuído ao longo dos anos. Como causa, os seguintes aspectos foram citados: a atividade de mineração, a ação predatória dos próprios pescadores e as fábricas que jogam muita poluição. Foi comentado ainda que as embarcações da mineração

causam “muito barulho” (o que afugenta os peixes), além de se imputar a essa atividade, por parte de uma entrevistada, o fenômeno de desmoronamento das ilhas, que, de acordo com ela, está vinculado ao aumento da profundidade do rio.

Triunfo

No município de Triunfo também foram ouvidos moradores quanto às suas compreensões sobre ambiente local e, mais uma vez, a queda no volume pescado mostrou-se presente. Relatos feitos por entrevistados em Porto Batista relevaram as seguintes causas para essa situação: os próprios pescadores, que pescam com redes de malha muito fina (capturam filhotes), e as atividades de mineração. Na Praia do Estaleiro, um pescador também comentou sobre a queda da pesca, disse que antes se utilizava menos material e se tinha mais peixe. Ele confere tal fato às embarcações das atividades de mineração. Na ocasião, no entanto, o entrevistado ressaltou não ter nada contra o serviço de mineração.

No Porto da Barca, região próxima à barca responsável pelo transporte de veículos até São Jerônimo, uma entrevistada relatou que ao longo dos anos algumas espécies de pescado diminuíram bastante no rio Jacuí, mas não tem certeza se este é um problema causado pelos próprios pescadores ou por outra atividade. Porém, na visão dela, “da barragem para baixo tudo é bom” – se referindo à barragem de Amarópolis. Ela mencionou ainda que a pesca no Rio Taquari não é tão boa quanto a do Jacuí e comentou sobre desmoronamentos em alguns trechos do rio, porém, também não atribuiu isso a nenhuma atividade específica.

Na área urbanizada de Triunfo, mais precisamente na área próxima ao camping do areal, foi comentado por uma entrevistada que as mineradoras de areia causam impactos para o rio. Na visão dela, no verão não se pode tomar banho na área em frente ao camping, uma vez que a quantidade de barro é grande, fazendo com que os banhistas se desloquem para São Jerônimo.

Por fim, é preciso acentuar que, no geral, os entrevistados de todos os municípios consideram o rio Jacuí muito importante, seja para suas atividades profissionais como para as comunidades em que vivem. O rio se comporta como uma ferramenta de oportunidades de sustento econômico e também de atividades de lazer.

5.2.3.3 Comparativo entre os resultados das pesquisas

Apesar das diferentes características e áreas de abrangência, pôde-se verificar alguns pontos semelhantes entre os resultados das duas pesquisas, especialmente aqueles relacionados à influência antrópica na qualidade ambiental. Entre as atividades humanas

comuns citadas estão a poluição via esgoto doméstico e efluentes industriais, além daquelas com origem de agrotóxicos utilizados nas atividades agrícolas, em especial, o arroz.

Em síntese, no caso das entrevistas realizadas para o Zoneamento Ambiental para a atividade de Mineração de Areia nos Cursos Médio e Baixo do Rio Jacuí, algumas das percepções ambientais citadas (todas negativas) pelos entrevistados como problemas decorrentes da atividade de mineração de areia foram as seguintes:

- Erosão das margens;

- Quedas de árvores;

- Desaparecimento/diminuição da mata ciliar;

- Enchentes;

- Poluição das águas do rio Jacuí;

- Diminuição no volume do pescado ao longo do tempo;

- Lixo nas margens do rio Jacuí;

- Mudança na paisagem.

5.2.4 Conclusões

Observa-se uma grande dependência entre a população dos municípios estudados e o rio Jacuí, a partir dos seus diferentes usos econômicos, tais como a agricultura, a pecuária e a geração de energia elétrica, além do turismo e do lazer. O rio Jacuí se faz presente em diferentes momentos da cadeia econômica local, desde o uso direto da água por meio de captações diretas no rio para atender o setor produtivo até o escoamento de diferentes produtos para a Região Metropolitana de Porto Alegre e outros locais.

No trecho em estudo, o rio Jacuí possui grande relevância no contexto da navegação interior, seja a partir da Hidrovia Rio Jacuí ou pelas travessias hidroviárias intermunicipais (São Jerônimo/ Triunfo e Cachoeira do Sul). Existem ainda três portos localizados às margens do rio Jacuí (Charqueadas, Rio Pardo e Cachoeira do Sul) e quatro terminais, alguns em operação efetiva e outros que operam eventualmente, dependendo da demanda.

Em relação a balneários e áreas de recreação e lazer, o diagnóstico evidencia a presença de diversos locais ao longo do rio, que atendem a população de diversos municípios, especialmente nos meses de verão. Os balneários e praias localizam-se nos municípios de

Cachoeira do Sul, Rio Pardo, Vale Verde, General Câmara, São Jerônimo, Charqueadas e Triunfo.

5.3 PESCA

Este item tem por objetivo caracterizar a atividade pesqueira ao longo da área em estudo. Para isso, primeiramente, buscou-se apresentar as principais questões anteriormente apresentadas no Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a). Este levantamento teve por objetivo orientar a caracterização dos atores vinculados à atividade, bem como para conhecimento da cadeia econômica atrelada à pesca na área correspondente ao Zoneamento Ambiental da Mineração.

Por fim, ainda neste item serão apresentados os principais resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas para este estudo. A execução dessas atividades se deu por meio de levantamento de campo, por meio de pesquisa com pescadores e com representantes de colônias de pescadores.

5.3.1 Aspectos legais

A Lei 11.959/2009, conhecida como a nova lei da pesca, dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, revoga a Lei 7.679 (BRASIL, 1988) e os dispositivos do Decreto-Lei 221 (BRASIL, 1967) e regula as atividades pesqueiras e as normas gerais da Pesca e da Aquicultura. Essa lei define a pesca comercial artesanal como aquela praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado ou podendo utilizar embarcações de pequeno porte, com finalidade comercial (BRASIL, 2009). O pescador profissional é a pessoa física licenciada pelo órgão público competente para exercer a pesca com fins comerciais (BRASIL, 2009).

Ressalta-se que, para a realização da pesca artesanal, é necessário registro do pescador junto ao órgão competente, que no caso são as Colônias de Pescadores. Para a concessão do Registro Geral de Pesca, é imprescindível apresentar ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, o atestado fornecido pelas Colônias de Pescadores, comprovando a efetiva realização de atividade pesqueira artesanal (embora também seja possível substituir a declaração referida por um atestado assinado por dois pescadores que já detenham Registro Geral de Pesca). Mesmo assim, está guardada a importância da declaração e da filiação do pescador à Colônia de Pescadores.

As principais organizações de pescadores artesanais identificadas no Rio Grande do Sul são as próprias Colônias de Pescadores; a Federação dos Pescadores do RS; o Fórum Regional dos Pescadores do RS; os Fóruns da Pesca e a Federação dos Sindicatos de

Pescadores do Rio Grande do Sul - FESINPERS. As principais colônias de pescadores identificadas em municípios que interceptam o rio Jacuí estão apresentadas no Quadro 5.33. Ressalta-se que os contatos realizados junto a Colônia de Pescadores Z-5 objetivaram a busca de informações a respeito das atividades de pesca na área de estudo do zoneamento, não tendo referência especificamente a Ilha da Pintada (local onde fica a sede da referida colônia).

Quadro 5.33 - Colônia de pescadores em municípios que interceptam o rio Jacuí.

Município	Colônia de pescadores
Cachoeira do Sul	Z13
Rio Pardo	Z41
Fórum Delta do Jacuí	Z4 e Z5

No entanto, outras entidades foram notadas ao longo da pesquisa, são elas:

- Sindicato dos Pescadores de São Jerônimo e região;
- Associação de Pescadores e Pescadoras de Santo Amaro do Sul;
- Associação dos Pescadores de Charqueadas.

Os Fóruns da Pesca, divididos por regiões da pesca, são arranjos institucionais de gestão compartilhada do espaço e constituem a principal forma de organização da pesca artesanal no estado, seja ela realizada em ambientes lagunares, estuarinos ou marítimos (PERUCCHI, KUBO e COELHO DE SOUZA, 2012).

O Fórum do Delta do Jacuí, Lago Guaíba e Norte da Lagoa dos Patos, denominado Fórum Delta do Jacuí, foi fundado em 2009, a partir da mobilização dos pescadores artesanais das colônias de pescadores Z-4 e Z-5 e das associações de pescadores artesanais da região. Este fórum objetiva o ordenamento pesqueiro dos rios Jacuí, dos Sinos, Delta do Jacuí, Lago Guaíba e Norte da Laguna dos Patos (DE PAULA, 2013). O sindicato referente à área interceptada pelo rio Jacuí é o Sindicato dos Pescadores de São Jerônimo, Charqueadas, Triunfo, General Câmara e Taquari.

A Federação dos Sindicatos de Pescadores do Rio Grande do Sul - FESINPERS, visando agilizar o recadastramento dos pescadores artesanais do estado e combater fraudes no seguro defeso, firmou um acordo de cooperação com o MPA em 2015. O objetivo do acordo é facilitar o procedimento de renovação do RGP e a emissão das carteiras para os pescadores que não podem se deslocar até a Superintendência mais próxima do Ministério.

O Conselho Gaúcho de Aquicultura e Pesca Sustentáveis−CONGAPES, instituído pela Lei Complementar-LC 14.476/2014 (revogando a LC 9.677/92), é um órgão colegiado de

caráter consultivo, deliberativo e disciplinador da política pesqueira do estado, com atribuição normativa sobre a execução e a fiscalização da aquicultura e da pesca.

Os dados apresentados a seguir são provenientes do Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a), em termos de pesca e aquicultura, e caracterização da pesca desenvolvida pelas comunidades de pescadores ribeirinhos do rio Jacuí e de seus afluentes no município de Cachoeira do Sul analisada por Kemel e Cardoso (2007).

5.3.2 Caracterização da pesca

O Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a) indica que a pesca é considerada uma atividade tradicional na bacia e, através do levantamento realizado para o diagnóstico, foi possível constatar que muitos ribeirinhos vivem exclusivamente da pesca e dependem do rio Jacuí para sustento da família. Os pescadores entrevistados informaram que saem à tardinha para colocar esperas e/ou redes no rio, retornando na manhã seguinte para buscar o peixe, e, em alguns casos, chegam a passar mais dias no rio. Entre os métodos citados para a captura estão redes de emalhar, espinhel e esperas de galho, além de tarrafas e linhas de mão. A maioria das embarcações utilizadas são barcos de pequeno porte com motor de 15 HP Figura 5.35.



Figura 5.35 - Embarcações de pequeno porte com motor de 15 HP, utilizadas por grande parte dos pescadores da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí.
Fonte: DRH/SEMA (2015a).

Segundo informações da EMATER e da Colônia de Pescadores Z-41, localizada em Rio Pardo, existem muitas famílias que vivem exclusivamente da pesca. A realização da pesca profissional é realizada com o uso de embarcações e os principais materiais utilizados são

redes de emalhe, tarrafa e espinhel. Os pescadores que mantêm vínculo econômico com a pesca vendem seu produto direto ao consumidor e a maior procura ocorre, principalmente, na época da Semana Santa.

De acordo com os dados obtidos no cadastro do Registro Geral da Pesca - RGP à época da elaboração do Plano, existiam 756 pescadores artesanais em 21 municípios da Bacia do Baixo Jacuí, a saber: Agudo, Arroio dos Ratos, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Candelária, Cerro Branco, Charqueadas, Eldorado do Sul, General Câmara, Ivorá, Júlio de Castilhos, Montenegro, Passo do Sobrado, Pinhal Grande, Restinga Seca, Rio Pardo, Santa Cruz do Sul, Santana da Boa Vista, São Jerônimo, Sobradinho e Triunfo.

O Plano destaca que o rio Jacuí é navegável da foz até Cachoeira do Sul, onde estão localizadas as barragens eclusas de Amarópolis, em General Câmara, Anel de Dom Marco, em Rio Pardo, e Fandango, em Cachoeira do Sul, constituindo um dos principais setores de pesca comercial de águas interiores do estado.

O presidente da Colônia de Pescadores de Rio Pardo (Z-41), Sr. João César, informou que praticamente todos os pescadores que possuíam registro dependiam exclusivamente da pesca, sendo esta a única fonte de renda. A realização de outras atividades, como serviços de limpeza, lavoura, construção, entre outras, foram relatadas pela maioria dos entrevistados como uma alternativa para a complementação da renda familiar durante o período de defeso.

Nestas entrevistas, os pescadores informaram que os pintados e jundiás (*Rhamdia quelen*) estavam entre as espécies mais capturadas, principalmente, no período de chuvas. Espécies como traíras (*Hoplias malabaricus*), piavas (*Megaleporinus obtusidens*) e grumatãs (*Prochilodus lineatus*) também são capturadas, porém em menor quantidade. Além disso, foi relatada a captura de indivíduos de grande porte de espécies exóticas, como a carpa cabeça-grande (*Hypophthalmichthys nobilis*) e a carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*). Outra informação verificada durante a vistoria realizada pela equipe responsável pela elaboração do Plano de bacia refere-se ao grande número de pescadores amadores, que aproveitam o fim de semana para pescar na barranca do rio Jacuí.

5.3.2.1 Espécies de interesse econômico

Ainda por meio das informações inseridas no Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a), os pescadores de Rio Pardo e Cachoeira do Sul revelaram que pintados (*Pimelodus pintado*), traíras (*Hoplias malabaricus*), piavas (*Megaleporinus obtusidens*) e jundiás (*Rhamdia quelen*) eram as espécies mais importantes economicamente. Além dessas, algumas espécies exóticas também foram citadas e apresentam grande

importância comercial, como as carpas-capim (*Ctenopharyngodon idella*) e as carpas cabeça-grande (*Hypophthalmichthys nobilis*) (Figura 5.36). Os peixes capturados geralmente são vendidos na própria casa do pescador ou em bancas localizadas na beira do rio.



Figura 5.36 - Pescador Nicolau, na cheia (Set./2013) capturou grandes exemplares de carpas no rio Jacuí, no município de Rio Pardo.
Fonte: foto fornecida pelo pescador. Exemplar de carpa cabeça-grande (*Hypophthalmichthys nobilis*) de 20 kg e exemplar de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) de aproximadamente 10 kg (DRH/SEMA, 2015a).

Segundo os pescadores entrevistados, os dourados (*Salminus brasiliensis*) eram os mais procurados e com maior valor econômico, mas sua pesca foi proibida a partir da inclusão da espécie na Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul (Decreto Estadual nº 41.672/2002); a partir de então, pintados (*Pimelodus pintado*), piavas (*Megaleporinus obtusidens*) e grumatãs (*Prochilodus lineatus*) passaram a ser as espécies de maior importância econômica. Durante as entrevistas muitos pescadores citaram o jundiá (*Rhamdia quelen*) como espécie nativa que costumavam capturar e que há alguns anos não era capturada com tanta frequência.

5.3.2.2 Importância econômica

De acordo com o Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a), a pesca tem importante papel na economia da bacia, atestada pelo número de pescadores

cadastrados no ano de 2013 no Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA[7], que registrou 756 pescadores/famílias envolvidas na atividade. Conforme relato das entrevistas realizadas, a tradição pesqueira da bacia estava ligada, principalmente, e quase que exclusivamente, ao leito principal do rio Jacuí. De acordo com o apurado, a atividade era a principal forma de renda daqueles pescadores entrevistados e, no período de defeso, eles realizavam outros trabalhos, pois o seguro não cobria as despesas do mês.

A atividade de pesca envolvia um número importante de pessoas na Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí. À época das entrevistas, por intermédio da estrutura do MPA, havia um cadastro confiável e atualizado dos pescadores em atividade. Apesar de reconhecida como importante para os governos Estadual e Federal, as ações voltadas para a pesca historicamente têm seu foco no pescador. Os programas existentes buscavam garantir aos pescadores acesso a equipamentos (redes, barcos, motores), insumos (combustível) e estrutura de suporte (entrepostos, freezers, máquinas de produzir gelo). Infelizmente não existiam ações voltadas ao controle e manejo do tamanho da população de peixes ou ao estoque pesqueiro sobre a qual a atividade se desenvolve, a fim de monitorar e preservar os patamares de produção de pescado.

Ações de controle de desembarque, estatísticas de pesca, preservação de regiões de criadouros, identificação dos momentos de desova das espécies baseada em subsídio técnico-científico e ações de redução de impactos não se configuravam como fatores de investimento existentes na região. Efetivamente a única medida de preservação do estoque de pescado é a emissão das Portarias de Defeso, estabelecendo os períodos no qual a pesca é vedada. Durante esse período, e a fim de garantir a subsistência dos pescadores, o Governo Federal repassa ao pescador, que possui o Registro Geral de Pesca - RGP, o Seguro Desemprego equivalente a um salário-mínimo, por meio do Instituto Nacional de Seguro Social - INSS. A manutenção da política de Portarias de Defeso e do Seguro-desemprego são medidas plausíveis de continuidade e garantem efetivamente a manutenção, mesmo que precária, da atividade de pesca artesanal na bacia.

[7] Ministério existente entre 2003 e 2015, criado com objetivo de assessorar a presidência da república na formulação de políticas e diretrizes para o desenvolvimento e o fomento da produção pesqueira e aquícola. Foi extinto e incorporado ao Ministério da Agricultura na reforma ministerial de outubro de 2015.

5.3.3 Caracterização da pesca na área em estudo

Para o Zoneamento Ambiental para a Atividade de Mineração de Areia foram realizadas 35 entrevistas com pescadores ao longo do rio Jacuí, as quais tiveram por objetivo obter informações sobre a realidade pesqueira na área de estudo, entre elas, os locais de pesca, os perfis dos pescadores, as principais espécies pescadas, a percepção dos pescadores com relação ao volume pescado no rio Jacuí ao longo do tempo, bem como os possíveis conflitos da atividade.

O questionário aplicado foi estruturado da seguinte forma:

Quadro 5.34 – Síntese dos questionamentos utilizados.

TEMA	VARIÁVEL
I. IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO	1. Nome 2. Idade 3. Escolaridade 4. O sr(a) é membro de qual colônia de Pesca? 5. Pescador em tempo 6. Ha quanto tempo o sr(a) realiza a atividade pesqueira? 7. Situação Laboral 8. Contatos 9. Quantas pessoas da sua família residem atualmente com o sr(a)? 10. Somando-se todos os rendimentos, o rendimento familiar do sr(a) é de 11. Em relação ao rendimento da sua família, a pesca representa 12. Quanto o sr(a) fatura com a atividade da pesca? 13. Quantos dias da semana o sr(a) pesca? 14. O sr(a) Pesca durante todos os meses do ano?
II. CARACTERIZAÇÃO DA PESCA	1. Quais são as principais espécies (peixes) capturadas no rio Jacuí? 2. Qual o tipo/perfil de embarcação é utilizado? 3. Qual(is) petrecho(s) o sr(a) normalmente utiliza? 4. Qual o melhor local para a pesca (os pesqueiros)? (trecho do rio, município, área...)[mostrar no mapa] 5. Existe uma rota específica para chegar aos pontos de pesca [mostrar no mapa]? 6. Você realiza alguma atividade econômica no período de defeso (nov., dez. e jan.)? 7. Você sabe nos dizer qual distribuição dos pescadores no município [mostrar no mapa]?
III. PERCEPÇÃO DA ATIVIDADE DE PESCA	8. Você observa alguma diferença na quantidade de pescado encontrado no rio Jacuí ao longo dos últimos anos? Se sim, na sua opinião, a que se deve tal fenômeno? 9. Você observa algum conflito entre a pesca e a mineração de areia no rio Jacuí? Se positivo, sabe informar qual o local isso é mais frequente [mostrar no mapa]?

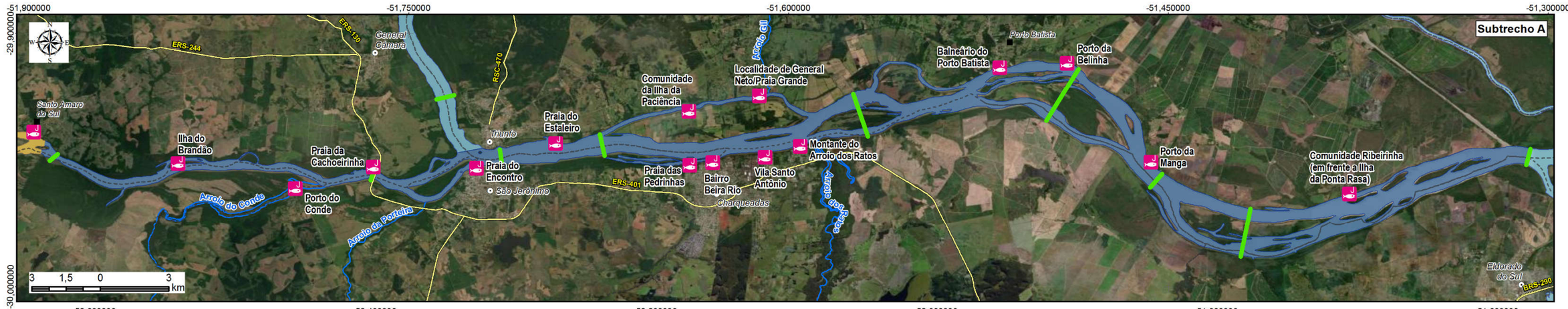
5.3.3.1 Locais de pesca

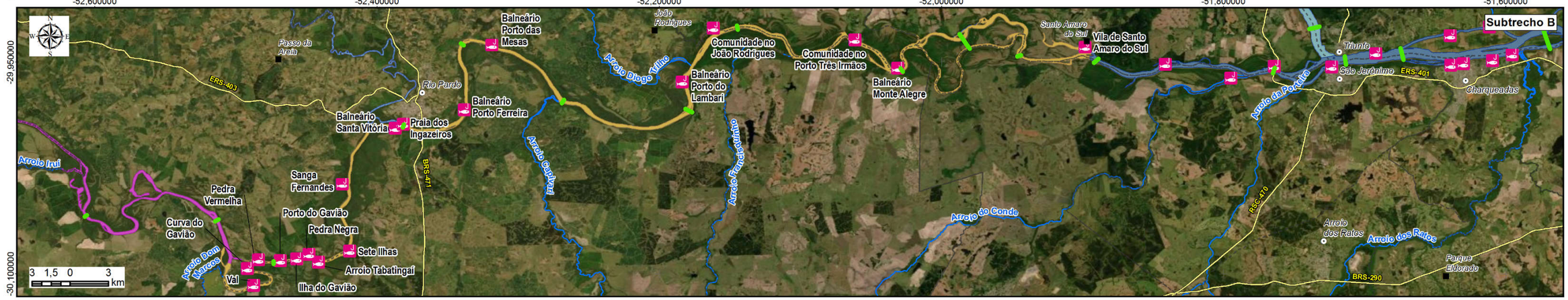
Quanto aos resultados, de maneira geral, os pescadores entrevistados não apontaram locais específicos para pesca, citando que todo o rio possui potencialidade para a atividade. A escolha do local de pesca varia de acordo com a distribuição dos demais pescadores e da análise do deslocamento de dragas nos trechos do rio.

Pontualmente alguns entrevistados indicaram locais específicos para a atividade de pesca, elencados abaixo:

- Do Passo do São Lourenço até o Rio Irapuá (pescador entrevistado em Cachoeira do Sul);
- Próximo do Porto das Mesas em direção ao Arroio Capivari (pescador entrevistado em Rio Pardo);
- Porto do Lambari, Arroio Tabatingaí, Reta do Gavião (trecho entre a Pedra Negra e a Pedra Vermelha), Val, Sanga Fernandes, Pedra Vermelha, Pedra Negra, Curva do Gavião (pescador entrevistado em Rio Pardo);
- Localidade de Sete Ilhas (pescador entrevistado em Rio Pardo);
- Ilha dos Brandão (pescador entrevistado em General Câmara);
- Ilha das Flores (pescador entrevistado em São Jerônimo);
- Santo Amaro do Sul, Charqueadas, Porto Batista (pescador entrevistado em São Jerônimo);
- Trecho do “canal” de navegação do rio Jacuí lado em frente ao Porto Batista (pescador entrevistado em Triunfo);
- Em frente à Vila Santo Antônio (pescador entrevistado em Charqueadas);
- A montante do Arroio dos ratos (pescador entrevistado em Charqueadas).

No Mapa 5.2 estão indicadas tanto as localidades onde se entrevistou pescadores como aquelas com maior potencial da presença dos mesmos, isto é, aglomerados populacionais junto ao rio Jacuí, dentro da área em estudo, considerando a facilidade de acesso ao rio.







LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Local com maior potencial de presença de pescadores
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal
- Seções de referência

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C



Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 5.2 - Locais com maior potencial de presença de pescadores

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Seções: Profill (2019)
- Potenciais locais de pesca: Profill (2019)

5.3.3.2 Perfis de pescadores

O levantamento de dados primários indicou dois perfis principais em relação à pesca no rio Jacuí. O primeiro perfil diz respeito a pescadores profissionais, que encaram a pesca como algo passado de geração em geração. De forma geral esses pescadores vivem em residências simples próximas ao rio, trabalhando todos os dias da semana e durante todo o ano, exceto no período de defeso.

Os pescadores do primeiro perfil citam maior dificuldade na atualidade em comparação a antigamente, em função da diferença na quantidade de peixes e da saída dos filhos que buscam outras atividades. Durante o período de defeso esses trabalhadores vivem com o seguro do governo e/ou realizam atividades diversas para complemento da renda (reciclagem, atividades de manutenção de residências e jardins, venda de lenha etc.). Alguns trabalhadores, que possuem uma melhor estrutura, conseguem congelar parte da sua produção de pescado para a venda durante o período de defeso, garantindo assim a manutenção da renda no período.

O segundo perfil observado são os dos pescadores amadores, em grande parte aposentados em outra profissão, que utilizam o rio para atividade de pesca em períodos específicos (feriados, fins de semana etc.). Pescam por lazer e para complemento da sua alimentação.

5.3.3.3 Principais espécies

A identificação das espécies de peixes foi realizada por meio do questionário aplicado junto aos pescadores localizados nos municípios englobados pelo presente estudo. De maneira geral, as espécies mais citadas pelos pescadores ao longo do rio Jacuí foram: traíra (*Hoplias malabaricus*), piava (*Megaleporinus obtusidens*), jundiá (*Rhamdia quelen*). Os entrevistados citaram outras espécies, variando de acordo com o município:

- Cachoeira do Sul: as principais espécies capturadas no rio Jacuí para aquela região são traíra (*Hoplias malabaricus*), pintado (*Pimelodus pintado*), jundiá (*Rhamdia quelen*), carpa (*Cyprinus carpio)*, piava (*Megaleporinus obtusidens*), caruti, pacu (*Piaractus mesopotamicus*), grumatã (*Prochilodus lineatus*), tilápia (*Coptodon rendalli*), dourado (*Salminus brasiliensis*), cascudoe viola (Loricariidae);
- Rio Pardo: traíra (*Hoplias malabaricus*), jundiá (*Rhamdia quelen*), pintado (*Pimelodus pintado*), piava (*Megaleporinus obtusidens*), cascudo (Loricariidae), carpa (*Cyprinus carpio*), grumatã (*Prochilodus lineatus*),

lambari (*Astyanax lacustres*), dourado (*Salminus brasiliensis*) e tambica (*Oligosarcus spp.*) (com menor frequência);

- Vale Verde: os entrevistados citaram piava (*Megaleporinus obtusidens*), traíra (*Hoplias malabaricus*), jundiá (*Rhamdia quelen*), tambica (*Oligosarcus* spp.), pintado (*Pimelodus pintado*) e cascudo (Loricariidae) como as espécies mais encontradas;
- General Câmara: jundiá (*Rhamdia quelen*), piava (*Megaleporinus obtusidens*), pintado (*Pimelodus pintado*), cascudo e viola (Loricariidae), carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*), grumatã (*Prochilodus lineatus*), carpa-cabeçuda (*Hypophthalmichthys nobilis*), carpa-prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*), corvina (*Micropogonias furnieri*), lambari (*Astyanax lacustres*), tambica (*Oligosarcus* spp.), traíra (*Hoplias malabaricus*) e a branca (*Oligosarcus* spp.);
- São Jerônimo: pintado (Pimelodus pintado), birú (*Steindachnerina brevipinna*), branca (*Oligosarcus spp.*), tambica (*Oligosarcus spp.*), jundiá (*Rhamdia quelen*), piava (*Megaleporinus obtusidens*) e merú;
- Triunfo: pintado (*Pimelodus pintado*), piava (*Megaleporinus obtusidens*), carpa (*Cyprinus carpio*) e branca (*Oligosarcus spp.*), traíra (*Hoplias malabaricus*) e jundiá (*Rhamdia quelen*);
- Charqueadas: piava (*Megaleporinus obtusidens*), carpa (*Cyprinus carpio*), pintado (*Pimelodus pintado*) e bagre (*Genidens spp.*).

Em relação às quantidades usualmente capturadas, de forma geral, os entrevistados não souberam responder em função da grande variação existente entre períodos. Em relação à quantidade de peixes capturados, grande parte dos pescadores percebe uma diminuição da pesca ao longo dos anos, ressaltando que não conseguem um volume de peixes para estoque.

Boa parte dos pescadores entrevistados utiliza o pescado capturado para consumo próprio ou venda no local de residência. Alguns possuem pequenas estruturas (geladeiras, freezers etc.) que permitem manter o pescado congelado para venda em outros períodos do ano.

Em virtude da falta de estrutura geral para acondicionamento do pescado e da dificuldade para escoamento do produto, as vendas na maioria dos casos ocorrem por meio de atravessadores, que buscam o pescado em quantidades menores junto aos pescadores,

encaminhando para mercados e restaurantes locais. Os pescadores possuem ainda como principais clientes veranistas, viajantes e moradores da região.

5.3.3.4 Possíveis conflitos

Os entrevistados identificaram questões ambientais e problemas enfrentados pelos pescadores, citando o esgoto, a pesca predatória, a extração de areia, o agrotóxico das lavouras e o aumento no número de pescadores como pontos problemáticos.

Especificamente em relação à atividade de mineração, parte dos entrevistados (não existe um consenso entre os pescadores), cita o conflito da atividade de extração de areia por meio das dragas, já que os alevinos, segundo os pescadores, são sugados pelas máquinas pois esta é uma atividade que não é interrompida durante a piracema. Foi relatado ainda que as atividades de mineração de areia terminam por vezes pegando junto os materiais dos pescadores.

Em Rio Pardo, um dos entrevistados comentou que sente os impactos da extração de areia no Rio. Ele cita a extração em pontos secos e a diminuição da mata ciliar, ligada, de acordo com sua visão, à mineração, e diz que isso contribui para um ambiente mais crítico quando ocorrem as cheias. Tal cenário prejudica os pescadores que moram na região, já que correm o risco de perder seus pertences. Foi citado ainda por um entrevistado que a retirada de areia faz com que caiam árvores nas margens, aumentando a erosão e dificultando ou impossibilitando a entrada de barcos em cursos ligados ao rio Jacuí.

Parte dos entrevistados citou que as empresas de mineração poderiam auxiliar na compra de alevinos para serem inseridos no rio Jacuí como um contraponto à poluição e aos danos que causam ao socioambiente.

Outro ponto colocado por um dos entrevistados trata dos mutirões de limpeza no rio que ocorriam no passado. Além do serviço ambiental que os pescadores prestavam, eles ganhavam alimentos por essa ação e isso era extremamente importante para as famílias.

Uma das entrevistas realizadas em General Câmara apontou como um dos conflitos a implantação da barragem. Nas suas palavras a barragem “acabou com os peixes” por impedir a passagem das espécies, além de influenciar nas áreas de banhado, que, de acordo com o pescador, é onde se observava um maior número de peixes. Outra entrevista também apontou o problema relacionado à barragem, justificando que afeta a pesca na comunidade de Santo Amaro do Sul.

Além dos conflitos citados, alguns entrevistados ressaltam que existem conflitos com outros pescadores, especialmente, em relação à captura de indivíduos pequenos. Os entrevistados citaram que isso influencia no desenvolvimento e consequentemente na quantidade de pescado adulto existente. O maior conflito seria com os pescadores esportivos, que desrespeitam inclusive a piracema.

Os conflitos citados nas entrevistas vão ao encontro, por exemplo dos resultados, apresentados por BIASSI (2016) em sua tese de mestrado intitulada “Etnoictiologia Nas Bacias Hidrográficas dos Rios Uruguai e Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil”. Dentro um dos aspectos trabalhados pela autora com pescadores em ambas as bacias (o estudo é comparativo) aparece a questão, na visão dos pescadores, dos motivos da percepção da diminuição dos estoques pesqueiros, especialmente, das espécies mais buscadas por seu valor comercial. Entre esses motivos estão aqueles relacionados a poluição pela atividade agrícola e doméstica (esgotos), pesca ilegal, construção de barragens, irrigação, excesso de pesca e atividades mineradoras (BIASSI, 2016:43). Ressalta-se que assim como na pesquisa realizada para esse diagnóstico no estudo de BIASSI, não aparece uma correlação de impactos da mineração por co-localização de atividades, isto é, a atividade mineradora produz impactos indiretos a qualidade do rio que resultam em impactos a reprodução dos peixes.

A descrição completa de cada entrevista encontra-se no Relatório Técnico 4 (RT4) deste projeto.

5.3.4 Conclusões

Com o objetivo de agregar informações ao presente estudo, buscou-se apresentar considerações dos resultados das entrevistas realizadas para o Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a). As informações deste plano foram escolhidas por tratar-se de um estudo importante, relativamente recente e, em parte, presente na área de abrangência do Zoneamento do Rio Jacuí.

No caso da percepção ambiental dos entrevistados relacionados ao Zoneamento Ambiental do Rio Jacuí, a análise da percepção ambiental desconsiderou a segmentação das pesquisas de campo e buscou um entendimento de caráter mais geral sobre o rio e suas questões ambientais – especialmente da relação da mineração com os aspectos socioambientais de paisagem no Curso Baixo do Rio Jacuí.

Ressalta-se aqui que as áreas de abrangência e os questionamentos eram diferentes entre os estudos, em virtude dos seus distintos objetivos, dificultando uma análise comparativa. Todavia, pôde-se verificar alguns pontos semelhantes entre os resultados das

duas pesquisas, especialmente aqueles relacionados à influência antrópica na qualidade ambiental. Entre as atividades humanas comuns citadas estão a poluição via esgoto doméstico e efluentes industriais, além daquelas com origem de agrotóxicos utilizados nas atividades agrícolas.

O levantamento de dados primários indicou dois perfis principais em relação à pesca no rio Jacuí, permitindo uma clara diferenciação entre os pescadores profissionais e amadores. Os pescadores profissionais encaram a pesca como algo passado de geração em geração, vivendo em residências simples próximas ao rio e trabalhando todos os dias da semana e durante todo o ano, exceto no período de defeso. Já os pescadores amadores, em grande parte aposentados em outra profissão, utilizam o rio para atividade de pesca em períodos específicos (feriados, fins de semana etc.), encarando a atividade como lazer e um complemento a sua alimentação.

Os pescadores entrevistados no diagnóstico ambiental apontaram uma grande variação nas quantidades usualmente capturadas de acordo com o período, mas a maioria dos entrevistados observou uma diminuição da pesca ao longo dos anos, ressaltando que não conseguem um volume de peixes para estoque. Em relação ao consumo, boa parte dos pescadores entrevistados utiliza o pescado para consumo próprio ou venda no local de residência. Alguns possuem pequenas estruturas (geladeiras, freezers etc.) que permitem manter o pescado congelado para venda em outros períodos do ano.

Em razão da falta de condições para acondicionamento do pescado em maior quantidade e da dificuldade para escoamento do produto, as vendas na maioria dos casos ocorrem por meio de atravessadores, que buscam o pescado em quantidades menores junto aos pescadores, encaminhando para mercados e restaurantes locais. Os pescadores possuem ainda como principais clientes veranistas, viajantes e moradores da região.

Em relação a possíveis conflitos para sua atividade, parte dos pescadores entrevistados (não se observou um consenso), cita o conflito da atividade de extração de areia por meio das dragas, já que os alevinos, segundo os pescadores, são sugados pelas máquinas, pois esta é uma atividade que não é interrompida durante a piracema. Alguns entrevistados relataram ainda que as atividades de mineração de areia por vezes acarretam a perda dos materiais de pesca, por meio do arraste desses materiais.

O diagnóstico produzido junto aos pescadores, a partir das entrevistas e contatos realizados, evidenciou ainda a dificuldade de delimitação de áreas específicas para a pesca, de forma que os resultados apontam para todo o rio Jacuí como potencial para a atividade desses profissionais. Os pescadores contatados no âmbito do estudo não apontaram locais

específicos, citando que sua distribuição e movimentação se dá ao longo de todo o rio Jacuí, possuindo como referência apenas os pontos de embarque e desembarque nas margens, geralmente associados às Colônias de Pesca/ Associações ou comunidades ribeirinhas.

5.4 CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

O levantamento relacionado à captação de água foi feito a partir de consulta junto ao banco de dados do Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul – SIOUT, sob responsabilidade do DRH/SEMA. A consulta foi realizada em outubro/2019, quando foram obtidas as planilhas de captação para todos os municípios integrantes do diagnóstico. Posteriormente os dados foram filtrados, visando identificar apenas as captações realizadas no rio Jacuí. No Mapa 5.1 encontra-se a localização dos pontos de captação de água ao longo da área em estudo.

Em relação às captações junto ao rio Jacuí, observa-se que a irrigação corresponde pela maior parcela das solicitações, distribuídas, especialmente, nos municípios de Cachoeira do Sul, Rio Pardo, Eldorado do Sul e Triunfo.

Cachoeira do Sul é o município que apresenta maior número de processos junto ao Sistema de Outorgas, com diferentes usos, incluindo navegação, abastecimento público, irrigação, dessedentação animal e turismo/lazer/balneário/recreação.

Quadro 5.35 - Captações junto ao rio Jacuí.

Município	Finalidade	Vazão Média (m^3/s)	Latitude	Longitude
Triunfo	-	0,030000	-29,9150	-51,5192
Triunfo	Irrigação	0,110000	-29,9525	-51,3522
Triunfo	Irrigação	5,555556	-29,9513	-51,4097
Triunfo	Irrigação	5,555556	-29,9702	-51,4058
Triunfo	Dessedentação animal	0,000036	-29,9133	-51,5522
Triunfo	Abastecimento público	0,041000	-29,9456	-51,7200
Triunfo	Irrigação	0,388889	-29,9551	-51,4527
Triunfo	Irrigação	0,069000	-29,9507	-51,3466
Triunfo	Irrigação	0,013889	-29,9288	-51,6301
Triunfo	Irrigação	0,011111	-29,9288	-51,6304
Triunfo	Irrigação	0,125000	-29,9481	-51,3392
Triunfo	Irrigação	0,138000	-29,9506	-51,3464
Eldorado do Sul	Irrigação	0,256400	-29,9758	-51,3687
Eldorado do Sul	Irrigação	0,256400	-29,9637	-51,3399
Eldorado do Sul	Irrigação	0,256400	-29,9614	-51,3403
Eldorado do Sul	Irrigação	0,256400	-29,9633	-51,3463
Eldorado do Sul	Irrigação	0,256400	-29,9656	-51,3515
Eldorado do Sul	Irrigação	0,256400	-29,9687	-51,3564
Eldorado do Sul	Irrigação	0,257160	-29,9744	-51,3659
Charqueadas	Abastecimento industrial	2,000000	-29,9476	-51,6146

Município	Finalidade	Vazão Média (m³/s)	Latitude	Longitude
São Jerônimo	Irrigação	0,069000	-29,9593	-51,7741
General Câmara	Navegação	-	-29,9480	-51,7270
General Câmara	Navegação	-	-29,9462	-51,8938
General Câmara	Irrigação	0,335750	-29,9472	-51,7894
General Câmara	Irrigação	0,030000	-29,9144	-51,9322
General Câmara	Irrigação	0,107000	-29,9188	-51,9712
Rio Pardo	Navegação	-	-30,0713	-52,5100
Rio Pardo	Navegação	-	-30,0900	-52,4950
Rio Pardo	Irrigação	0,043200	-30,0247	-52,4244
Rio Pardo	Irrigação	0,115556	-29,9962	-52,3847
Rio Pardo	Irrigação	0,115556	-29,9962	-52,3847
Rio Pardo	Abastecimento público	0,092000	-29,9953	-52,3772
Rio Pardo	Irrigação	0,154319	-30,0863	-52,4478
Rio Pardo	Irrigação	0,115556	-29,9960	-52,3820
Rio Pardo	Irrigação	0,115556	-29,9961	-52,3849
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,337000	-29,9497	-53,0552
Cachoeira do Sul	Navegação	-	-29,9280	-53,1094
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,081000	-30,0474	-52,8004
Cachoeira do Sul	Irrigação	-	-30,0397	-52,7972
Cachoeira do Sul	Navegação	-	-30,0714	-52,9261
Cachoeira do Sul	Turismo/lazer/balneário /recreação	0,100000	-30,0556	-52,8803
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,295000	-30,0331	-52,7998
Cachoeira do Sul	Navegação	-	-30,0628	-52,8975
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,048200	-30,0720	-52,9267
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,048180	-30,0720	-52,9267
Cachoeira do Sul	Abastecimento público	0,410000	-30,0647	-52,8981
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,023000	-29,9946	-53,0172
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,048000	-29,9946	-53,0172
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,334000	-30,0331	-52,8005
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,093000	-29,8917	-53,1193
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,210000	-29,9932	-53,0164
Cachoeira do Sul	Turismo/lazer/balneário /recreação	0,000306	-30,0556	-52,8808
Cachoeira do Sul	Abastecimento público	0,290000	-30,0647	-52,8981
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,138000	-29,9296	-53,0750
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,144000	-29,9271	-53,0808
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,156000	-29,9266	-53,0988
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,064300	-30,0216	-52,7979
Cachoeira do Sul	Dessedentação animal	-	-30,0145	-52,9943
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,012861	-30,0719	-52,9267
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,064300	-30,0208	-52,9739
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,064300	-30,0216	-52,7979

Município	Finalidade	Vazão Média (m³/s)	Latitude	Longitude
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,045000	-30,0356	-52,8033
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,045000	-30,0353	-52,8033
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,016718	-30,0703	-52,9283
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,444444	-30,0142	-52,9945
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,057900	-30,0210	-52,7950
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,057900	-30,0217	-52,7939
Cachoeira do Sul	Irrigação	0,096450	-30,0738	-52,9238

Fonte: SIOUT/ DRH/ SEMA (2019).

Em relação à captação de água para consumo humano, o levantamento realizado junto ao banco de dados do SIOUT/DRH/SEMA resultou em 5 pontos de captação junto ao rio Jacuí, todos relacionados à Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, nos municípios de Triunfo, Rio Pardo e Cachoeira do Sul.

Quadro 5.36 - Captações de água para consumo humano.

Município	Nome do Usuário	Vazão Média (m³/s)	Latitude	Longitude
Triunfo	Companhia Riograndense de Saneamento	0,041000	-29,9456	-51,7200
Triunfo	Companhia Riograndense de Saneamento	0,030000	-29,9150	-51,5192
Rio Pardo	Companhia Riograndense de Saneamento	0,092000	-29,9953	-52,3772
Cachoeira do Sul	Companhia Riograndense de Saneamento	0,410000	-30,0647	-52,8981
Cachoeira do Sul	Companhia Riograndense de Saneamento	0,290000	-30,0647	-52,8981

Fonte: SIOUT/ DRH/ SEMA (2019).

5.4.1 Conclusões

De forma geral as áreas urbanas ou pequenas aglomerações contemplam as captações para consumo humano e nas áreas rurais observam-se as captações voltadas para dessedentação animal e captações para irrigação.

O levantamento realizado junto ao banco de dados do SIOUT/DRH/SEMA apresentou 5 pontos de captação junto ao rio Jacuí, todos relacionados à Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, nos municípios de Triunfo, Rio Pardo e Cachoeira do Sul. Tais pontos foram considerados na análise integrada nos critérios que levaram a elaboração do zoneamento.

5.5 MINERAÇÃO DE AREIA E DEMAIS ATIVIDADES DE MINERAÇÃO

Os itens a seguir têm por objetivo apresentar o levantamento e a caracterização das demais atividades de mineração, abordando aspectos econômicos, mercado consumidor e usos, potencial mineral, métodos de lavra e beneficiamento, equipamentos utilizados, insumos para construção civil e legislação pertinente.

5.5.1 Caracterização da mineração

No âmbito do Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (DRH/SEMA, 2015a), as informações utilizadas para a elaboração do diagnóstico da mineração foram provenientes da pesquisa junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, a partir do Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE (DNPM/SIGMINE/CGEO/CGTIG, 2014), desenvolvido pela Coordenação de Geoprocessamento - CGEO/CGTIG, cujas informações estão em constante atualização.

A diversidade de substâncias minerais na bacia determinou que os empreendedores requeressem diferentes modalidades legais ou regimes de aproveitamento dos recursos minerais (regimes de autorizações e concessões, de licenciamento e de extração), em conformidade com o dispositivo que regulamenta a atividade de extração mineral (com o Decreto-lei nº. 227/1967 - Código de Mineração).

Em todos esses regimes a obtenção de um título credencia seu possuidor para o aproveitamento do recurso mineral ou para efetuar atividade de pesquisa. Outros usuários, como aqueles interessados em substâncias minerais metálicas, substâncias destinadas à industrialização e em água mineral, têm obrigatoriamente de utilizar o Regime de Autorização e Concessão.

Com base nas informações do DNPM, foi verificado que existiam cerca de 1.131 processos em andamento no órgão, em outubro de 2014, totalizando uma área requerida de 579.595 ha. A menor área requerida varia em torno de 1 ha, já a maior compreende uma área de 2.346 ha.

Por meio da análise considerada a modalidade de requerimento minerário, foram identificados 506 processos administrativos objetivando a atividade de extração mineral ou com lavra concedida e 625 processos com vistas à pesquisa. As áreas requeridas para licenciamento, registro de extração e concessão de lavra compreendiam 158.138 ha, já para pesquisa mineral a área requerida era de 421.457 ha.

Considerada a análise por fase dos processos minerários no DNPM, foi identificado que a grande maioria dos processos existentes se encontrava na fase de autorização de pesquisa, tanto em número de processos, quanto em área requerida, representando 478 processos nesta fase (42% do total), abrangendo uma área requerida de 308.892 ha (Figura 5.37).

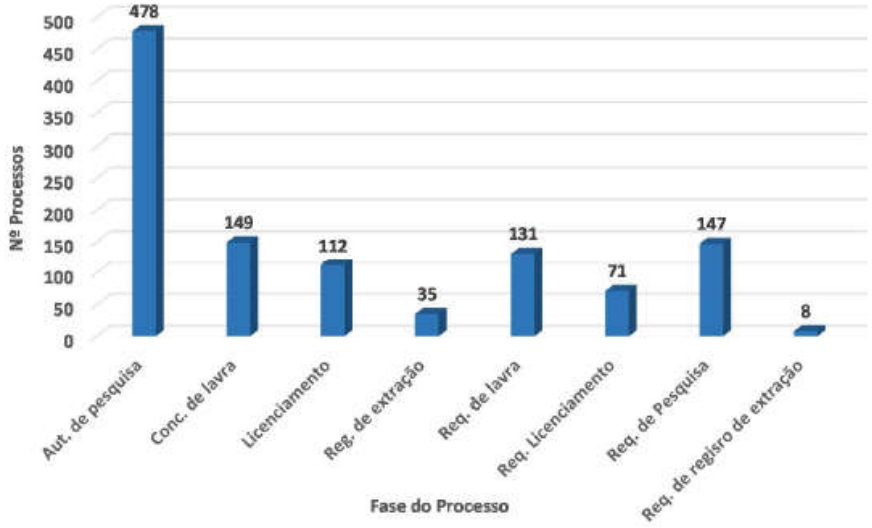


Figura 5.37 - Número de processos distribuídos por fases (Out. 2014).
Fonte: DNPM/SIGMINE/CGEO/CGTIG (2014) *apud* DRH/SEMA (2015a).

Tinha-se ainda uma área representativa de processos na fase de requerimento de pesquisa (147 processos/112.565 ha) e na fase de concessão de lavra (149 processos/ 79.186ha).

Uma área importante da bacia já era utilizada para a extração mineral, com empreendimentos em operação, representando 81.307 ha (concessão de lavra, licenciamento e registro de extração) (Figura 5.38), cuja área de extração representava apenas cerca de 19% da área requerida para o desenvolvimento de pesquisas minerais. No desenvolvimento de pesquisas podia-se inferir que a abrangência da área já em extração mineral na bacia deveria aumentar consideravelmente nos próximos anos, considerado o avanço dos processos fase de pesquisa mineral à época.

Os polos minerários da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí estavam representados pelas empresas de mineração de carvão e de calcário, extração de areia, prefeituras municipais, empresas de engenharia, indústria cerâmica e empresas de prospecção mineral. Cabe salientar que, entre todos os empreendedores, o mais representativo era a CPRM, empresa de economia mista, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com a missão estratégica de organizar e sistematizar o conhecimento geológico do território brasileiro. Outro

importante empreendedor era a Votorantim Metais Zinco S/A, com 51.275 ha de área requerida junto ao DNPM.

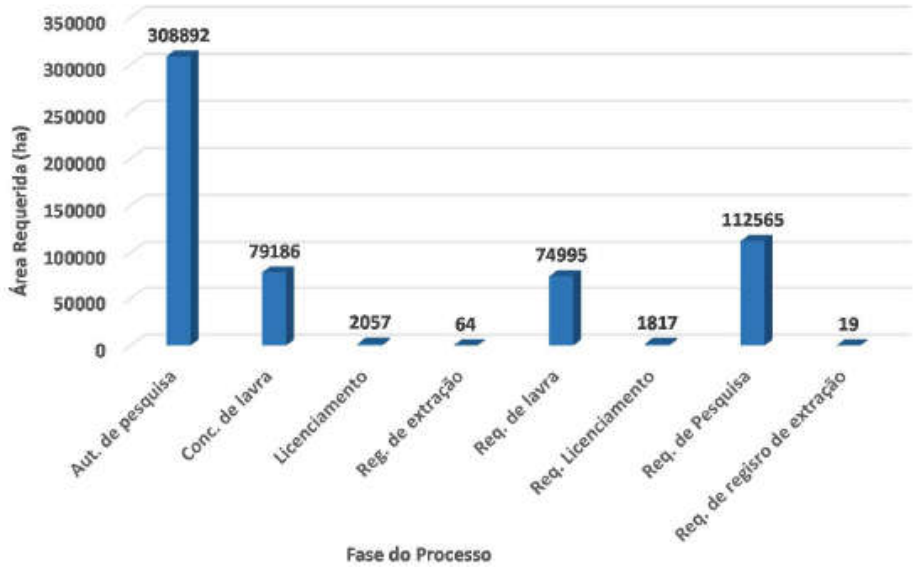


Figura 5.38 - Área requerida (ha) por fases dos processos (Out. 2014).
Fonte: DNPM/SIGMINE/CGEO/CGTIG (2014) *apud* DRH/SEMA (2015a).

Em relação às principais substâncias mineradas, os produtos extraídos na bacia correspondiam aos materiais para utilização na construção civil (substâncias minerais Classe II) totalizando 57% dos processos e cerca de 17% da totalidade da área requerida na bacia.

A análise do cadastro do DNPM na área da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí permitiu identificar que existiam 375 processos de requerimento para areia, constituindo cerca de 33% do número total de processos em tramitação no DNPM. Pode-se identificar também que o carvão abrangia a maior área requerida, representando 229.403 ha em 178 processos, área muito superior comparada a área requerida para areia (36.056 ha).

Na classe de substâncias para uso na indústria, foram requeridas áreas junto ao DNPM de sienito, areia para vidro e caulim. Havia também processos correntes para a exploração de carvão, turfa e demais substâncias da classe de combustíveis fósseis sólidos. Havia 74 pedidos para minérios metálicos (chumbo, cobre, estanho, ouro, zinco). As ocorrências no cadastro mineiro do DNPM de substâncias para uso industrial somavam 107 processos na bacia.

Na análise do plano de bacia, mostrou-se que os principais métodos de extração utilizados eram o do tipo a céu aberto e a extração mineral subaquosa nos cursos d'água, por meio da utilização de dragas.

De uma forma geral, por intermédio da análise dos processos existentes no DNPM, evidenciou-se que a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí deve ter sua capacidade de produção de bens minerais aumentada nos próximos anos, em virtude da quantidade de processos de requerimento de concessão, instrumentados por meio da pesquisa mineral. Tais processos, que por ora encontram-se em fase de pesquisa com a evolução do andamento deles, tendem a receber a concessão de lavra, intensificando a atividade minerária na bacia.

Com base no cenário de intensificação da atividade minerária na bacia foi possível identificar um potencial mineral. Ele serve predominantemente para substâncias minerais não-metálicas para uso na construção civil, na indústria e para geração de combustíveis e, por fim, substâncias metálicas.

Diante do exposto, concluiu-se que a extração de bens minerais visava suprir a demanda na área de construção civil, principalmente com areia, argila e saibro. A exploração de combustíveis fósseis também é representativa, dado o fato da importância geográfica destas rochas na área da bacia.

5.5.1.1 Potencial mineral

A avaliação do potencial mineral para materiais de uso na indústria da construção civil da Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA baseou-se em informações contidas na listagem de jazidas e em ocorrências minerais de trabalhos realizados pela CPRM (2016), além da consulta nos bancos de dados gerados por órgãos de fiscalização e licenciamento de atividade minerária. Dessa maneira, foram pesquisadas as seguintes fontes de dados para identificação das frentes de lavra (ativas e inativas) e determinação de áreas potenciais para mineração de materiais de uso na construção civil da RMPA:

- Programa técnico para o gerenciamento da região metropolitana de Porto Alegre – PROTEGER (ZANINI,1998);
- Subsídios para plano diretor de mineração da região metropolitana de Porto Alegre (ZANINI, 2006);
- Cadastro de licenciamento ambiental para empreendimentos minerários da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM (2012);
- Cadastro de direito minerário do Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (2013);
- Cadastro de empreendimentos mineiros de prefeituras da RMPA.

A integração dos bancos de dados possibilitou a geração de mapas de potencial e de cadastro mineral da RMPA, que posteriormente foram checados em diversas etapas de

campo. Durante as visitas aos pontos cadastrados foram preenchidos formulários previamente elaborados, que serviram para avaliar e caracterizar tanto os pontos como as frentes de lavra (ativas ou inativas). As observações *in loco* também proporcionaram a verificação das relações existentes entre o depósito mineral e o contexto geológico da área, fato que possibilitou uma avaliação sobre o potencial das reservas cadastradas.

O diagnóstico do potencial para materiais de construção civil na RMPA baseou-se na avaliação e integração de bancos dados de recursos minerais, que posteriormente foram relacionados ao mapa geológico (WILDNER, 2008) e ao banco de dados de direitos minerários (DNPM, 2013). A partir desse conjunto de informações foi elaborado um mapa de pontos das frentes de lavra (ativa e inativa), que serviu de guia de campo para o cadastramento mineral do projeto.

Os materiais para uso na construção civil na RMPA foram: areia, argila, brita, material de empréstimo, saibro e rocha para pedra de talhe. Os conjuntos desses materiais foram agrupados como agregados para a construção civil, que no Brasil apresentam uma variedade de nomes, sendo muitos de uso regional. Os agregados para construção civil são fragmentos de rochas/minerais ou produtos industriais utilizados nos mais diferentes empreendimentos da construção civil. Essa matéria-prima é empregada, principalmente, na formulação de concreto, cimento, asfalto, lastros e bases de vias férreas e estradas, além do preparo de argamassa em geral.

De acordo com a origem, os agregados podem ser naturais (pedregulhos, cascalhos, areia, argila etc.) ou produzidos (brita, areia de britagem, escória etc.). Quanto à densidade, além dos tipos normais, existem agregados leves (argilas em geral) e os agregados pesados (magnetita ou barita, por exemplo). Os agregados de densidade normal, de uso mais frequente na construção civil, incluem: agregados miúdos, com granulometria entre 0,15 e 4,8 mm, representados por areia natural e areia de britagem; e agregados graúdos, com granulometria entre 4,8 e 75 mm, representados pela brita e cascalho natural.

Os preços dos agregados para construção civil são diretamente influenciados pelos seguintes fatores: mercado (suprimento e demanda), disponibilidade (reservas), localização geográfica (transporte) e beneficiamento (complexidade da lavra e da indústria de transformação e tratamento mineral).

No caso da RMPA, a lavra de areia é a atividade mineira mais desenvolvida em comparação aos demais insumos, isso porque as características de jazidas derivadas de ambiente fluvial (leito de rio e várzeas) são amplamente favoráveis à mineração. Neste

contexto, a região da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí é responsável pela produção da grande maioria da areia consumida no Rio Grande do Sul.

5.5.1.1.1 Agregados para a construção civil – areia

A areia é um material de origem mineral finamente dividido em grânulos e é resultado da alteração mecânica causada por agentes externos. Ela pode ser também resultado da desagregação de rochas metamórficas, ígneas e sedimentares através da atuação do intemperismo físico, com posterior transporte e deposição.

A classificação das areias é feita pela granulometria, grau de selecionamento e formato dos grãos. Os depósitos arenosos são constituídos, principalmente, por quartzo, podendo haver outros minerais na sua composição, tais como: mica, zircão, ilmenita, feldspato etc. Quanto à dimensão dos grãos, a areia classifica-se em: areia grossa entre 1,2 e 2 mm; areia média entre 0,42 e 1,2 mm e areia fina entre 0,075 e 0,42 mm.

A natureza mineralógica da areia é de grande importância. É conveniente que os grãos da areia sejam constituídos de minerais (ou agregados minerais) resistentes à mecânica e à degradação química (alteração), além de apresentarem boa aderência (especialmente com asfalto) e interação química com cimento.

As características mineralógicas aliadas à distribuição granulométrica definem suas aplicabilidades. Um exemplo é a produção do concreto, na qual a areia ocupa os espaços entre os fragmentos de brita e cimento. A areia para esse uso não deve ter grãos menores que 0,15 mm, além de ter granulação bem distribuída ou gradada entre 0,15 a 4,8 mm para melhor compactação e redução dos espaços maiores que 0,15 mm.

No caso das argamassas, que têm emprego no assentamento de revestimentos cerâmicos e nos acabamentos gerais da construção civil, as especificações incluem: areias finas e arredondadas, boa distribuição granulométrica, ausência de torrões, baixa proporção de argila e baixa salinidade.

A análise tecnológica de areais passa por caracterização mineralógica (exame macroscópico, com lupa ou microscópio, por difração de raios-X, análise química etc.), ensaios granulométricos e ensaios específicos de corpo de prova em concretos. A normatização dessas análises e especificações é realizada por normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Cabe ressaltar que a produção de areia se caracteriza pelo grande volume extraído e pelo baixo valor por m³ comercializado – o seu transporte, por exemplo, corresponde a

aproximadamente mais da metade do valor final do produto. Assim, a necessidade de a lavra ser próxima do mercado consumidor é essencial para a definição do preço da areia, pois o valor comercializado do m³ aumenta quanto maior for a distância entre a lavra e o local de comercialização.

As principais áreas de extração de areia na RMPA são formadas por depósitos fluviais e aluviais recentes e por depósitos relacionados a sistemas deposicionais antigos. Os depósitos arenosos fluviais explorados na RMPA são minerados principalmente nos leitos dos rios Jacuí, Sinos e Caí.

O rio Jacuí possui destaque no panorama da mineração de areia no RS. O trecho do rio chamado Baixo Jacuí– que limita os municípios de Triunfo, Nova Santa Rita, Charqueadas e Eldorado do Sul – fornece mais de 2/3 de toda areia consumida na RMPA. A mineração de areia nos rios dos Sinos e Caí possui menor expressão em termos de volume lavrado, e sua produção atende, principalmente, às demandas locais dos municípios da RMPA. As outras áreas de extração de areia da RMPA estão relacionadas a depósitos do sistema “laguna barreira” de idade pleistocênica (2,59 Ma) da planície costeira do Rio Grande do Sul, e estão localizadas no município de Viamão. Estes depósitos estão adquirindo destaque nos últimos anos, pois configuram reservas formadas por areias de ótima qualidade para uso na construção civil.

5.5.1.1.2 Depósitos de areia fluvial no rio Jacuí

As principais fontes de areia da RMPA são oriundas de ambiente fluvial. Em termos de volume, os depósitos arenosos lavrados no leito do rio Jacuí atendem a maior parcela da demanda do RS, e abastecem a Grande Porto Alegre e a região serrana (Caxias do Sul, Bento Gonçalves e arredores).A mineração na região é realizada há décadas e compreende os trechos do Baixo Jacuí que estão inseridos na região de abrangência da RMPA. A lavra é realizada principalmente através de dragas flutuantes instaladas em embarcações que possuem capacidade de carga média em torno de 600/800 m³ (Figura 5.39).



Figura 5.39 - Draga flutuante embarcada em ação no Baixo Jacuí. No detalhe, são observados a ponta de sucção da draga, e o sistema de peneiramento para retirada da fração cascalho da carga arenosa do leito do rio.
Fonte: CPRM (2016).

As empresas de mineração que exploram areia utilizam a hidrovia do Baixo Jacuí. A hidrovia facilita o escoamento das cargas mineradas até os centros de distribuição que ficam ao longo dos cursos minerados, e, principalmente, que próximos à área portuária de Porto Alegre. Em 2013 o levantamento realizado pela FEPAM tinha contabilizado em torno de 100 dragas operando no Baixo Jacuí, sendo elas ou de propriedade de prestadora de serviço ou próprias das empresas mineradoras.

O rio Jacuí possui cerca de 710 km de extensão e corresponde à maior nascente do Rio Grande do Sul. As principais estão nos municípios de Passo Fundo e Marau, no Planalto norte do RS, onde o rio corre inicialmente para a direção sudoeste até a Depressão Central, quando recebe as águas dos rios Vacacaí-mirim e Vacacaí na margem direita. Dali, toma a direção oeste-leste quando recebe a contribuição do rio Taquari na margem esquerda, percorrendo cerca de 300 km até sua foz, quando forma o Delta do Jacuí, onde desembocam também os rios Gravataí, Sinos e Caí (FEPAM, 2014).

O trecho minerado no Baixo Jacuí é formado por depósitos arenosos compostos por uma grande variedade mineralógica devido à diversidade de áreas com fonte drenada pelos afluentes da bacia hidrográfica do Baixo Jacuí. A análise de minerais pesados realizadas por Machado (2011) indicou, como principal área-fonte dos sedimentos, as rochas do Escudo Sul-rio-grandense; sendo as rochas do planalto (vulcânicas) e da depressão periférica (sedimentares) menos representativas como contribuintes de sedimentos. Desta forma, as distintas áreas-fontes geraram areias com uma ampla distribuição granulométrica, constituindo-se de uma mistura arenosa de excelente aproveitamento por vários segmentos da construção civil.

As taxas de fluxo e transporte de sedimentos no rio Jacuí foram estudadas por Hartmann *et al.*(2010). Numa seção do Baixo Jacuí em Charqueadas foi estimada em 378 ton/hora a taxa de transporte dos sedimentos em suspensão. A variedade granulométrica dos depósitos arenosos também foi constatada, sendo observada a presença de grânulos grosseiros e de areias de variedade fina a grossa na seção do rio monitorada.

Por conseguinte, é reconhecida a capacidade excepcional de transporte de sedimentos do rio Jacuí, especialmente durante eventos de cheias da bacia hidrográfica. Contudo, o monitoramento da dinâmica sedimentar se torna necessário para serem definidas estratégias de mineração sustentáveis ao longo do Baixo Jacuí (lavra *versus* reposição).

Ao longo dos cursos d'água das bacias hidrográficas dos rios Jacuí, bem como Sinos, Caí e Gravataí, também existem áreas mineradas em planícies aluvionares. As lavras são realizadas por meio de escavações na planície aluvial dos rios e seus afluentes e de pequenas dragas que realizam bombeamento de sedimentos em trechos represados das drenagens. A mineração de areia em planícies aluviais de rios e arroios da RMPA também pode ocorrer de maneira mista com lavras de argila, já que muitos terrenos aluviais estão associados a várzeas e planícies de inundação ricas em argilas.

5.5.1.1.3 Reservas estimadas para os principais depósitos de areia na RMPA

A demanda por areia da RMPA é suprida em grande parte (70%) pelas reservas existentes no leito do Baixo Jacuí. A capacidade de transporte de sedimentos na bacia Baixo Jacuí é extraordinária, e estudos sobre a dinâmica sedimentar do rio (HARTMANN *et al.* 2010) confirmaram que numa seção do Baixo Jacuí localizada na região de Charqueadas, a taxa de sedimentos pode chegar a 378 m³/hora. A carga dos sedimentos é composta basicamente por silte e argila, mas uma parcela considerável desse material é formada por uma areia média a muito fina que, misturada às frações mais grossas, forma os depósitos lavráveis do leito do rio.

No ano de 2010, período marcado pelo aumento da demanda por insumos para construção civil em obras de infraestrutura, vinculadas principalmente às obras da Copa do Mundo de 2014, as principais empresas que operam com mineração no Baixo Jacuí apresentaram dados de reservas cubadas ao DNPM. Nesse panorama, uma das maiores empresas mineradoras apresentou uma avaliação de suas reservas, ela, através de uma série de sondagens, cubou em aproximadamente 75 milhões de m³, os quais, segundo estimativa do empreendedor, seriam suficientes para abastecer a RMPA por 30 anos. Cabe ressaltar que no Baixo Jacuí operam no mínimo mais duas empresas desse porte, e que elas também controlam reservas com alta capacidade produtiva.

A dinâmica dos grandes depósitos arenosos do rio Jacuí é influenciada diretamente pelos eventos de cheias da bacia hidrográfica. Em períodos de chuvas prolongadas é nítida a mudança de turbidez e o aumento do potencial erosivo das drenagens, sendo que o rio e seus efluentes drenam extensas regiões de várzea no centro-oeste do RS. A potencialidade mineral do rio é verificada em trechos monitorados para mineração, onde depósitos lavrados que chegam a acumular 10 m de espessura de areia são realimentados em poucos dias ou semanas, durante períodos de cheias do rio.

A FEPAM, durante reuniões, repassou informações sobre produção de areia no rio Jacuí. Esses dados refletiam o panorama da mineração de areia em 2013 e foram relatados pelo superintendente do DNPM na época. A partir dessas informações, o volume de areia minerada seria de 7 a 8 milhões de toneladas por ano no Baixo Jacuí.

5.5.1.2 Métodos de lavra e beneficiamento

A mineração é uma atividade que é praticada em todo mundo e as técnicas de extração empregadas estão em constante evolução. Os métodos são limitados pela disponibilidade e pelo desenvolvimento dos equipamentos, e eles, como todos os fatores que influenciam em sua seleção, devem ser avaliados levando-se em conta os aspectos tecnológico, social, econômico e político. Pode-se dizer que a escolha do método de lavra pode ser considerada tanto uma arte como uma ciência.

Comumente o método de lavra é designado como sendo a técnica de extração do material. Isso define a importância de sua seleção, já que todo o projeto é elaborado em torno da técnica utilizada para lavrar o depósito. Os trabalhos de infraestrutura estão diretamente relacionados com o método. Embora possam ocorrer modificações durante os serviços de lavra, implicando custos adicionais, essas alterações, geralmente, não produzirão um ótimo projeto em termos de eficiência operacional. Entretanto, caso seja imperiosa essa mudança,

será preciso estabelecer um método que possua maior flexibilidade em termos de variações na técnica de extração.

O emprego do termo “técnica de extração” reflete os aspectos técnicos da seleção do método, que é parte fundamental da análise, do dimensionamento dos equipamentos, da disposição das aberturas e da sequência de lavra. A maioria das minas utiliza mais de um método de lavra na sua operação. Um dado método pode ser mais apropriado para uma zona do depósito, já em outras partes seu emprego pode não ser a melhor opção.

A seleção do método de lavra pode ser dividida em 2 fases:

1. Avaliação das condições geológicas, sociais e ambientais para permitir a eliminação de alguns métodos que não estejam de acordo com os critérios desejados.

2. Escolha do método que apresente o menor custo, sujeito às condições técnicas que garantam uma maior segurança.

Os principais objetivos da seleção do método estão relacionados com os aspectos ambientais, econômicos e sociais:

- Ser seguro e produzir condições ambientais adequadas para os operários;
- Os impactos causados ao meio ambiente devem ser reduzidos;
- Permitir condições de estabilidade durante a vida útil;
- Assegurar a máxima recuperação de minério com mínima diluição;
- Ser flexível para adaptar às diversas condições geológicas e à infraestrutura disponível;
- Permitir atingir a máxima produtividade reduzindo, consequentemente, o custo unitário.

No estudo da variação do método de lavra, todos os objetivos devem ser assegurados e a única diferença é a quantidade de detalhes envolvidos em sua definição. Isso é expresso em termos de uma sequência de extração mais específica, maior detalhamento nas dimensões das aberturas e disposição do projeto.

Em relação à areia, o processo de lavra varia de acordo com o tipo de depósito mineral, que pode ser por desmonte hidráulico, escarificação, ou simplesmente por dragagem. O beneficiamento da areia é bastante simples, baseado em classificação por peneiras, silos de decantação, e/ou hidrociclonagem, que separam granulometricamente as frações interessantes aos setores de aplicação. É comum, também, a comercialização do material

mais grosso, separado nas primeiras peneiras estáticas, conhecido como cascalho, pedregulho ou pedrisco.

O termo dragagem é, por definição, a escavação ou a remoção de solo ou rochas do fundo de rios, lagos, e outros corpos d'água através de equipamentos denominados "draga". Geralmente a draga é uma embarcação ou uma plataforma flutuante equipada com mecanismos necessários para efetuar a remoção do solo.

Assim, esse método consiste na utilização de dragas que trabalham nos leitos dos rios, onde a lavra é preferencialmente executada contracorrente e muitas vezes requer o represamento do curso d'água para proporcionar condições operacionais à draga. A grande vantagem do método de dragagem consiste em reunir quatro operações em uma única, ou seja: a draga desmonta, carrega o material, transporta e beneficia numa única operação. Assim, permite a viabilidade econômica da jazida, pois transforma depósitos em jazidas aluvionares, aliadas à alta mecanização e à alta produtividade horária. Geralmente são utilizadas as chamadas dragas de sucção.

Para a lavra de areia em leitos de rios, especificamente as lavras observadas nos rios Jacuí, Sinos e Caí, são utilizadas dragas para este mesmo fim. Sendo quase sempre comercializada na forma como é extraída, a areia passa, na maioria das vezes, apenas por grelhas fixas que separam as frações mais grossas (cascalho, pelotas e concreções) e eventuais impurezas (matéria orgânica, folhas e troncos) e, por uma simples lavagem, executam a retirada de argila.

A areia é retirada do leito ativo destes rios por dragas de sucção, com diâmetros variados, instaladas em um conjunto de balsa e motor a diesel. O material da sucção, uma mistura de areia e água, é bombeada através de tubulações metálicas até o depósito a céu aberto para estocagem. A prática comum é preparar uma polpa com a areia lavrada e bombeá-la para uma caixa de decantação. A areia decanta e o excesso de água transborda, arrastando a lama.

O processo de dragagem é efetuado com a embarcação posicionada sob o depósito e fixada com âncoras longitudinalmente ao eixo do rio. A dragagem deve manter uma distância mínima das margens do rio. Esta distância é estabelecida pelo órgão ambiental estadual nas licenças das áreas de extração bem como na licença do próprio equipamento de dragagem.

A Portaria FEPAM Nº 009/2018 (SEMA/FEPAM, 2018) estabelece:

> *Art. 4 – Ficam estabelecidas as seguintes distâncias mínimas para a definição do afastamento de margens, de barras de sedimentos e de ilhas, na atividade de operação da mineração:*
>
> *I – 20m, nos cursos de água com largura do leito médio superior a 50 (cinquenta) e inferior a 60 (sessenta) metros;*
>
> *II – 1/3 (um terço) da largura do leito médio nos rios com largura superior a 60 (sessenta) metros e inferior a 150 (cento e cinquenta) metros;*
>
> *III – 50 (cinquenta) metros, nos cursos de água com largura do leito médio igual ou superior a 150 (cento e cinquenta) metros.*
>
> *Art. 5 – A profundidade máxima de extração de sedimentos em leito submerso de recurso hídrico fica limitada a cota relativa a 01 (um) metro acima da superfície do bedrock.*

A Portaria Conjunta SEMA/FEPAM Nº 009/2018 (FEPAM, 2018), que define os critérios transitórios de licenciamento ambiental das dragas que realizam a extração de areia em leito submerso de recursos hídricos fluviais, resolve:

> *Art. 2º - Os equipamentos de dragagem poderão ser dispensados do atendimento do disposto no Artigo 1º, mediante a apresentação das seguintes informações, no âmbito do licenciamento ambiental das áreas de extração ONDE OPERAM:*
>
> *[...]*
>
> *c) Laudo técnico conclusivo, considerando a revisão do Plano de Lavra, a respeito da exequibilidade da lavra considerando a cubagem da jazida, o volume de extração mensal, a taxa de sedimentação semestral definida para a área, bem como as restrições consideradas no licenciamento ambiental, quais sejam: distanciamento de margens de 50m acrescido da imprecisão do equipamento de georreferenciamento, e camada de 1m acima do bedrock;*

A lavra se inicia após o posicionamento da mangueira no fundo do leito do rio, sobre a superfície do depósito de areia. O carregamento (tanto de água quanto de sedimento) para o depósito interno da embarcação é feito por uma mangueira que, acionada por uma bomba, produz vácuo na entrada da tubulação, gerando pressão e assim succionando a mescla de água e sedimentos.

O sedimento se deposita por gravidade no fundo do depósito e a água permanece como sobrenadante. À medida que o volume de areia aumenta no depósito interno, ocorre o transbordamento da água excedente dos tanques da barcaça. Esta água excedente é

denominada *overflow* e é resultado da grande quantidade de água aspirada junto com os sedimentos.

Depois de atingida a capacidade de carga, a embarcação dirige-se através do rio para o depósito em terra firme, onde o processo de descarregamento é similar ao processo de dragagem. Assim, as mangueiras succionam água para o depósito interno da embarcação para mesclar água e areia e transferir para o depósito em terra.

Os sedimentos são distribuídos em pilhas, em um depósito à margem do rio. Estes depósitos denominados Terminais de Minério também requerem licença ambiental para funcionamento. A disposição em pilhas permite o escoamento da água em sentido oposto ao do rio e sua posterior infiltração, bem como possibilita a decantação dos sedimentos evitando a remobilização desses para o rio.

Não é realizado nenhum beneficiamento do material, apenas uma classificação granulométrica realizada por uma caixa de captação posteriormente ao procedimento de secagem. Após este procedimento, o material é carregado por pás mecânicas para caminhões basculantes para realização do transporte até o destino dos canais de comercialização.

5.5.1.3 Insumos para a construção civil na RMPA

De acordo com a Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil - ANEPAC, a areia é conceituada na indústria como um bem mineral constituído predominantemente por quartzo de granulação fina e pode ser obtida a partir de depósitos de leitos de rios e planícies aluviais, rochas sedimentares e mantos de alteração de rochas cristalinas. Areias de praias e dunas litorâneas não apresentam boa qualidade como material para construção civil devido à presença de sais.

As principais áreas de extração de areia na RMPA são formadas por depósitos fluviais e aluviais recentes e por depósitos relacionados a sistemas deposicionais antigos. Os depósitos arenosos fluviais explorados na RMPA são minerados principalmente nos leitos dos rios Jacuí, Sinos e Caí.

O rio Jacuí é a principal fonte de abastecimento de areia da Região Metropolitana de Porto Alegre, da Serra Gaúcha, do Planalto, do Litoral Norte e Oeste de Santa Catarina e do Paraná. Constitui fonte de areia de ótima qualidade, com características físicas que permitem a redução do uso de cimento em construções. Como já mencionado anteriormente, o trecho do rio chamado Baixo Jacuí que limita os municípios de Triunfo, Nova Santa Rita, Charqueadas e Eldorado do Sul fornece mais de 2/3 de toda areia consumida na RMPA.

O volume de areia registrado na RMPA foi de 131.086 m³/mês, devendo-se observar que estes valores foram objeto das áreas cadastradas, durante os trabalhos de campo do projeto (CPRM, 2016).

O preço médio da areia lavada FOB variou de R$ 25,00 a R$ 46,00/m³ (dez/2013), enquanto o valor médio do frete foi de R$ 13,00/m³.De acordo com o SINDUSCON-RS (dez/2013), o preço médio da areia lavada no período de janeiro a dezembro/13 variou de R$ 42,91 a 59,88/m³, observando-se um pico de R$ 82,20/m³ entre julho e agosto/13.

O levantamento de reservas e recursos minerais é importante para saber a relação entre produção e reservas, de modo a acompanhar sua evolução, prever exaustão de reservas, indicar necessidade de novos investimentos em pesquisa mineral, criar políticas de incentivo à busca de recursos etc.

5.5.1.4 Legislação minerária

A Constituição Federal, em seu artigo nº 176, garante à União a propriedade dos bens jacentes no subsolo:

> ***Art. 176 -*** *As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.*

O Decreto-Lei n° 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração), e a legislação correlata detalham os procedimentos e regulamentam as informações e documentos necessários à habilitação. Os documentos detalham também as etapas que devem ser cumpridas, e seus prazos, bem como os instrumentos de gestão do patrimônio mineral brasileiro, competência delegada ao DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.

Os minérios de emprego imediato na construção civil, definidos no artigo 1° da Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, combinada com o artigo 1° da Portaria do Ministro de Minas e Energia n° 23, de 03 de fevereiro de 2000, são constituídos por:

I - areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação;

II - rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins;

III - argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha;

IV - material síltico-argiloso, cascalho e saibro empregados como material de empréstimo;

V -rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil.

Sobre esses minérios, a legislação estabelece para as empresas mineradoras dois regimes de aproveitamento:

Licenciamento – modalidade disposta na Lei Federal nº 6.567, de 24 de setembro de 1978 e regulamentada internamente no DNPM pela Portaria n° 266, de 10 de julho de 2008. Trata-se do registro, no DNPM, de licença expedida pela prefeitura local, caracterizado por facultar o direito de aproveitamento mineral exclusivamente ao proprietário ou a quem dele tiver a expressa autorização, dispensando os trabalhos prévios de pesquisa mineral que permitem estimar as reservas minerais e a sua qualificação. Tal licença é expedida com prazo definido, podendo ser renovada sucessivamente a critério da autoridade municipal, obedecidos os regulamentos hábeis. O processo de liberação é mais rápido e menos oneroso para o minerador, o proprietário do terreno tem a prerrogativa de decidir pela sorte do empreendimento. O requerimento da área é limitado a um máximo de 50 ha.

Autorização e Concessão – neste regime, prevalece o direito de prioridade garantido pela protocolização do requerimento da área pretendida no DNPM, independente da autorização do proprietário do terreno. Um Alvará de Pesquisa é outorgado pelo DNPM, autorizando a execução dos trabalhos previstos no Plano de Pesquisa proposto e aprovado visando à comprovação de uma jazida economicamente lavrável. Caso o requerente não seja o proprietário da área ou não apresente acordo com este, o processo será enviado pelo DNPM ao juiz de direito da Comarca com jurisdição na área, para resolução da pendência e avaliação da indenização por eventuais prejuízos ao proprietário. Nesta primeira etapa, que tem a duração máxima de 3 anos, prorrogáveis por mais 1 ano, o titular do alvará de pesquisa poderá, a critério do DNPM, ser autorizado a extrair pequenas quantidades da substância mineral em pesquisa, mediante a outorga de um instrumento conhecido como Guia de Utilização. Os Regimes de Autorização e de Concessão podem ser utilizados para todas as substâncias minerais, com exceção daquelas protegidas por monopólio (petróleo, gás natural e substâncias minerais radioativas). De acordo com o Artigo 1º da Portaria Diretor Geral do DNPM nº392, de 21 de dezembro de 2004, a área máxima para requerimento de pesquisa de substâncias para emprego imediato na construção civil são 50 ha.

Concluída a pesquisa e comprovada a existência da jazida, o titular poderá, então, requerer ou negociar com terceiros o seu direito à concessão de lavra, objetivando o aproveitamento industrial do minério. Nesta segunda etapa, o DNPM exige que o requerimento seja acompanhado de diversos documentos, entre os quais o Plano de Aproveitamento Econômico da jazida, contendo um conjunto de operações coordenadas para a lavra, e o beneficiamento do minério que, aprovado, habilita a outorga da Portaria de Lavra. A partir deste momento, obriga-se o minerador a iniciar os trabalhos dentro dos parâmetros propostos e a apresentar, anualmente, ao DNPM o Relatório Anual de Lavra com a descrição das operações realizadas.

Há que se considerar ainda que a legislação estabelece, também, o Registro de Extração, que é um regime de aproveitamento dos recursos minerais restrito a substâncias de emprego imediato na construção civil, por órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente, numa área máxima de 5 ha com prazo determinado de extração e a juízo do DNPM, considerando as necessidades da obra devidamente especificada a ser executada e a extensão da área objetivada no requerimento, admitida uma única prorrogação e vedada a comercialização. A opção por qualquer um dos regimes de aproveitamento é facultado ao minerador.

O novo Código de Mineração (Projeto de Lei 5807/2013), que se encontra em análise na Câmara dos Deputados, promete proporcionar maior planejamento do setor mineral. Isso permite ao Estado garantir o uso racional dos recursos minerais para o desenvolvimento sustentável do país. Duas mudanças merecem destaque neste projeto, são elas:

- Criação do Conselho Nacional de Política Mineral - CNPM - órgão de assessoramento da Presidência da República na formulação de políticas para o setor mineral;

- Criação da Agência Nacional de Mineração - ANM - órgão responsável pela regulação, gestão das informações e fiscalização do setor mineral, tratando-se de uma autarquia especial dotada de autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Esta agência substituirá as funções exercidas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

Com relação ao aproveitamento dos recursos minerais, o novo Código estabelece a celebração de contrato de concessão, precedido de licitação ou de chamada pública, ou o regime de autorização. Os direitos minerários somente poderão ser concedidos ou autorizados a sociedades constituídas segundo as leis brasileiras, organizadas na forma empresarial ou em cooperativas, com sede e administração no país.

Ato do Poder Executivo Federal definirá, a partir de proposta elaborada pelo CNPM, as áreas nas quais a concessão será precedida de licitação. O prazo de vigência do contrato de concessão será de até 40 anos, prorrogáveis por períodos sucessivos de até 20 anos. O contrato de concessão disporá sobre as fases de pesquisa e de lavra e conterá cláusulas como o prazo máximo de duração da fase de pesquisa e o programa exploratório mínimo, critérios de habilitação técnicos e econômico-financeiros, exigência de conteúdo local, entre outras.

A lavra dos minérios para emprego imediato na construção civil, das argilas destinadas à fabricação de tijolos, telhas e afins, das rochas ornamentais, da água mineral e dos minérios empregados como corretivos de solo na agricultura será objeto de autorização, na forma de regulamento. O poder concedente poderá autorizar, mediante requerimento do interessado, o aproveitamento desses bens minerais por meio de celebração de termo de adesão, o qual conterá as regras aplicáveis ao aproveitamento mineral, os direitos e as obrigações do seu titular e o prazo, que será de 10 anos renovável por igual período.

Em relação à Compensação Financeira pela Exploração - CFEM - O art. 36 estabelece que a alíquota da CFEM poderá ser de até 4% e incidirá sobre a receita bruta da venda, deduzidos os tributos efetivamente pagos incidentes sobre a comercialização do bem mineral. Com relação ao critério de distribuição do montante recolhido a título de CFEM a regra permanece a mesma, ou seja:

- 12% para a União;
- 23% para o Distrito Federal e os Estados, no caso de a produção ocorrer nos seus territórios;
- 65% para o Distrito Federal e Municípios, no caso de a produção ocorrer em seus territórios.

5.5.1.5 Legislação ambiental

A mineração, por ser uma atividade de extração e beneficiamento de recursos minerais, configura-se como potencialmente causadora de significativo impacto ambiental e está submetida às regras decorrentes do artigo 225, da Constituição Federal. Assim, por disposição do artigo 10, da Lei n.º 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente) e artigo 2º, IX, da Resolução do CONAMA n.º 001/86, a atividade minerária também se sujeita ao regime do licenciamento ambiental.

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetivas ou

potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. São três as Licenças Ambientais indispensáveis à obtenção de direito mineral para explotação de substâncias minerais: Licença Prévia - LP, Licença de Instalação - LI e Licença de Operação – LO.

No que diz respeito aos procedimentos necessários para o licenciamento, a Resolução do CONAMA nº 01/86, determina o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto ambiental (EIA-RIMA) como os instrumentos de licenciamento ambiental da atividade de mineração.

Com o advento da Resolução do CONAMA nº 10, de 06 de dezembro de 1990, é trazida a possibilidade de o órgão ambiental dispensar o EIA-RIMA no caso do licenciamento ambiental da extração de minérios aproveitados pelo Registro de Licença, como é o caso dos minérios de emprego imediato na construção civil. Neste caso, a atividade passa a ser licenciada de forma mais simplificada, através da apresentação do Relatório de Controle Ambiental (RCA), na fase de Licença Prévia, e do Plano de Controle Ambiental (PCA) nas fases de Licença de Instalação e Operação.

No Rio Grande do Sul, o licenciamento ambiental da mineração compete à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM, com exceção dos empreendimentos de mineração considerados como causadores de impacto local, cuja competência é dos municípios, nos termos da Resolução do CONSEMA n° 288/2014 e convênios de delegação de competência.

5.5.1.6 Atividades comércio/depósito de areia na área em estudo

A seguir serão apresentados o nome (quando possível) e a localização dos pontos onde foram percebidas atividades de comércio e depósito de areia ao longo da área de estudo. A descrição está apresentada por municípios no sentido montante-jusante.

Os locais encontram-se no mapa de uso e ocupação do solo (Mapa 5.3)

5.5.1.6.1 Cachoeira do Sul

- Empresa Areial Jacuí - lat.-30,052079 long. -52,881831
- Empresa Areeira Esperança - lat. -30,050747 long. -52,878133
- Empresa Areia Ribeiro (Ribeiro Flores e cia) - lat. -30,052040 long. -52,876057

5.5.1.6.2 Rio Pardo

- Empresa JK Minerais - lat. -29,995622 long. -52,376437
- Empresa Rauber Minerais - lat. -29,993366 long. -52,373425
- Empresa de mineração (abaixo da ponte da BR -471) - lat. -29,997315 long. -52,367303

5.5.1.6.3 São Jerônimo

- Empresa de mineração (Rita de Cássia Fortes - ME) - lat. -29,954812 long. -51,726767

5.5.1.6.4 Charqueadas

- Empresa Depósito de areia Manoel Lima - lat. -29,950848 long. -51,632562
- Empresa Areia Kapile - lat. -29,950760 long. -51,632139

5.5.1.6.5 Triunfo

- Depósito de areia (ao lado da balsa) - lat. -29,945029 long. -51,710816
- Empresa Areia Progresso (em Porto Batista) - lat. -29,914584 long. -51,520327
- Depósito de areia (em Porto Batista) - lat. -29,913244 long. -51,511545.

5.5.2 Conclusões

Na Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí a extração de bens minerais tem por objetivo principal suprir a demanda na área de construção civil, principalmente com areia, argila e saibro. A exploração de combustíveis fósseis também é representativa, dado o fato da importância geográfica destas rochas na área da bacia.

O diagnóstico identificou a existência de 1.131 processos em andamento no DNPM, em outubro de 2014, totalizando uma área requerida de 579.595 ha., sendo 506 processos administrativos objetivando a atividade de extração mineral ou com lavra concedida e 625 processos com vistas à pesquisa.

Os polos minerários da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí estavam representados pelas empresas de mineração de carvão e de calcário, extração de areia, prefeituras municipais, empresas de engenharia, indústria cerâmica e empresas de prospecção mineral.

No caso da RMPA, a lavra de areia é a atividade mineral mais desenvolvida em comparação aos demais insumos, isso porque as características de jazidas derivadas de ambiente fluvial (leito de rio e várzeas) são amplamente favoráveis à mineração. Neste contexto, a região da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí é responsável pela produção da grande maioria da areia consumida no Rio Grande do Sul. O trecho do rio chamado Baixo Jacuí – que limita os municípios de Triunfo, Nova Santa Rita, Charqueadas e Eldorado do Sul – fornece mais de 2/3 de toda areia consumida na RMPA.

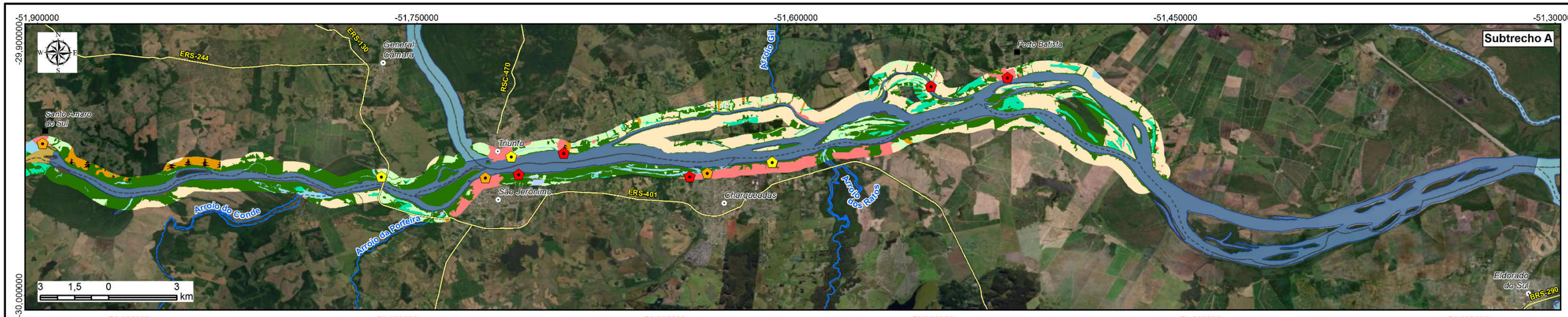
Para a lavra de areia ao longo do Ri Jacuí são utilizadas dragas de sucção, com diâmetros variados, instaladas em um conjunto de balsa e motor a diesel. O material da sucção, uma mistura de areia e água, é bombeada através de tubulações metálicas até o depósito a céu aberto para estocagem. Sua comercialização se dá na forma como é extraída, sendo necessária apenas sua separação granulométrica por grelhas fixas que separam as frações mais grossas (cascalho, pelotas e concreções) e eventuais impurezas (matéria orgânica, folhas e troncos), além da lavagem, com o objetivo de retirar as frações de argila.

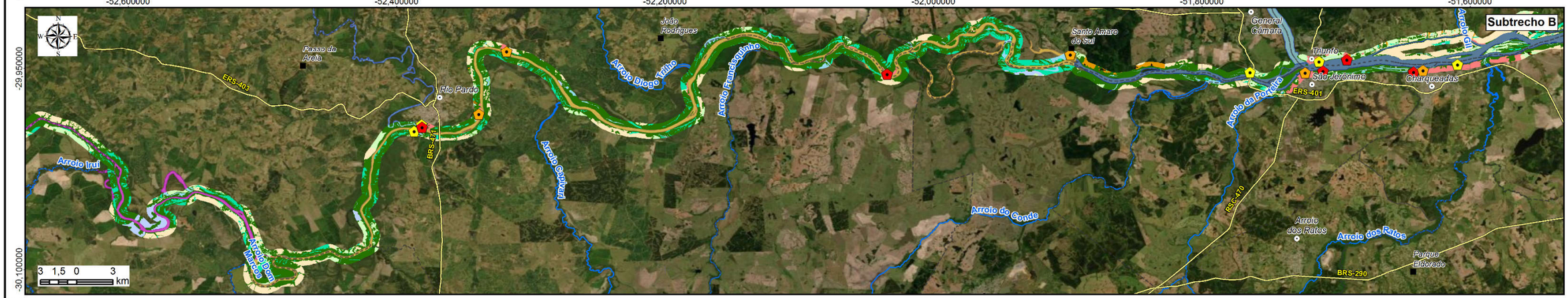
As cargas de areia obtidas a partir do processo de dragagem são encaminhadas pelas embarcações para pontos de depósito e comércio, onde é feito o descarregamento e posterior venda do material. O diagnóstico apontou a existência de depósitos e comércio nos municípios de Cachoeira do Sul, Rio Pardo, São Jerônimo, Charqueadas e Triunfo.

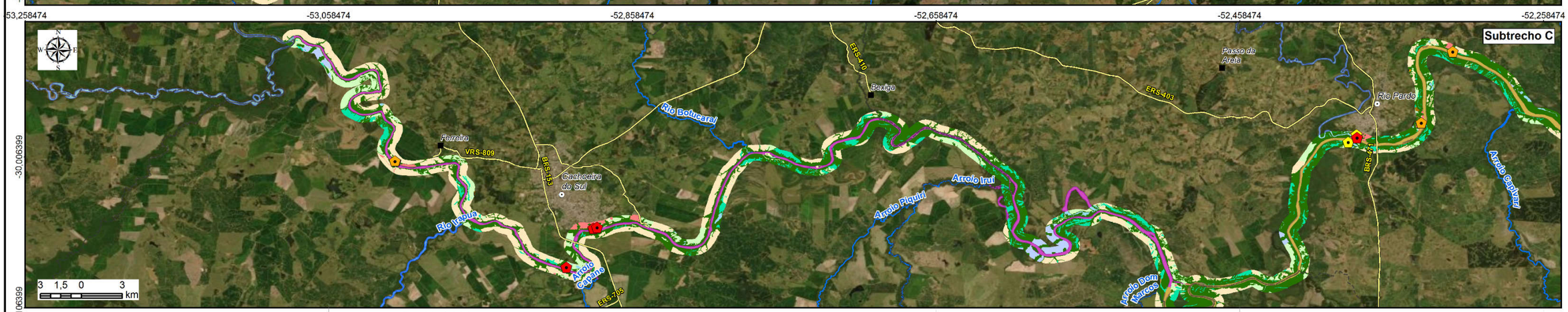
5.6 INVENTÁRIO DE ESTRUTURAS, BALNEÁRIOS, OBRAS CIVIS E OCUPAÇÃO DAS MARGENS

Este item apresentará os diversos usos e ocupações presentes nas margens do rio Jacuí. O levantamento foi obtido, inicialmente, por meio da consulta a fontes bibliográficas e complementado a partir da avaliação de imagens de satélite e vistorias de campo exploratórias na área de estudo.

Visando facilitar a espacialização e, portanto, a compreensão do leitor frente à localização dessas estruturas/localidades, o item encontra-se formatado por municípios no sentido montante-jusante. Os pontos encontram-se também no mapa de uso e ocupação do solo (Mapa 5.3).







LEGENDA

- Sede municipal
- Vila
- Rodovia
- Rios principais
- Massa d'água

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C
- Limite municipal

Localização e Tipo das Entrevistas Socioeconômicas

- Atividade Produtiva
- Organização Social
- Pescador

Uso do Solo

- Agricultura
- Areia
- Campos/Pastagem
- Corpos d'água
- Florestas
- Mineração
- Mosaico Florestas/Áreas Úmidas
- Silvicultura
- Área Urbana
- Áreas Úmidas



Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: Indicada

Mapa 5.3 - Mapa de uso e ocupação do solo

Fonte de dados:
- Sede municipal: SEMARS (2018)
- Limite municipal: SEMARS (2018)
- Rodovia: SEMARS (2018)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- Uso do Solo: FZB (2019)
- Entrevistas: Profill (2019)

5.6.1 Município de Cachoeira do Sul

5.6.1.1 Localidade/Comunidade do Passo do São Lourenço (balneário, balsa) - lat. -30,009324 long. -53,014576 - margem esquerda



5.6.1.2 Balneário Caixa d'água – Localidade do Ferreira - lat. -30,010703 long. -52,973075 - margem esquerda



5.6.1.3 Balneário Seringa - lat. -30,079325 long. -52,902111 - margem esquerda





5.6.1.4 Barragem/Eclusa/Ponte do Fandango (BR-153) (lat. -30,062956 long. -52,896549)



5.6.1.5 Área urbanizada - margem esquerda

5.6.1.5.1 Cemitério Municipal - lat. -30,053437 long. -52,889847

5.6.1.5.2 Estrutura do exército - 3º Batalhão de Engenharia de Combate - "Batalhão Conrado Bittencourt" e 13º G A C - parte fica na área em estudo - lat. -30,052756 long. -52,899658

5.6.1.5.3 HCB: Hospital de Caridade e Beneficência -lat. -30,052392 long. -52,889935



5.6.1.5.4 Estruturas da antiga Companhia Estadual de Silos e Armazéns (Cesa) - lat. – 30,053456 long. -52,886765



5.6.1.5.5 Bar/comércio da Praia Velha (na Rua Moron com o rio Jacuí) - lat. -30,053725 long. -52,884202



5.6.1.5.6 Antigas estruturas da Cooperativa Agrícola Cachoeirense (CORISCAL) - lat. -30,052659 long. -52,883207



5.6.1.5.7 Clube de caça, pesca e tiro/Clube Náutico - lat. -30,053116 long. -52,881844





5.6.1.5.8 Empresa Areial Jacuí - lat. -30,052079 long. -52,881831



5.6.1.5.9 Empresa Bella Casa (móveis sob medida) - lat. -30,051579 long. -52,881145



5.6.1.5.10 Estrutura da CORSAN - lat. -30,051682 long. -52,881084



5.6.1.5.11 Empresa Areeira Esperança - lat. -30,050747 long. -52,878133



5.6.1.5.12 Empresa Areia Ribeiro (Ribeiro Flores e cia) - lat. -30,052040 long. -52,876057



5.6.1.6 Praia Nova - lat. -30,056147 long. -52,882248 – margem direita





5.6.1.7 Empresa Granol - lat. -30,010703 long. -52,973075 - margem esquerda



*foto de divulgação da empresa.

5.6.1.8 Porto de Cachoeira do Sul - lat. -30,052836 long. -52,848274 - margem esquerda

5.6.1.9 Comunidade/localidade Capão Grande - lat. -30,053167 long. -52,808878 - margem esquerda

5.6.2 Município de Rio Pardo

5.6.2.1 Barragem/Eclusa do Anel de Dom Marco - lat. -30,090305 long. -52,495059



Fonte: http://www.dnit.gov.br/

5.6.2.2 Balneário Santa Vitória - lat. -29,996709 long. -52,386965 - margem direita





5.6.2.3 Área urbanizada[8] - margem esquerda

5.6.2.3.1 Praia dos Ingazeiros – lat. -29,993857 long. -52,381208





5.6.2.3.2 Avenida Perimetral (na Praia dos Ingazeiros) – lat. -29,992872 long. -52,381279





[8] Importante destacar que o“Calçamento de Pedra, antigo, da rua da Ladeira”, infraestrutura urbanatombada pelo IPHAN, não está inserida na área em estudo.

5.6.2.3.3 Mirante na Praia dos Ingazeiros - lat. – 29,993505 long. -52,380496





5.6.2.3.4 Marina Panorama - lat. -29,992402 long. – 52,381060



5.6.2.3.5 Empresa de Mineração (Rauber Minerais) - lat. -29,993366 long. -52,373425



5.6.2.3.6 Local do antigo Forte Jesus, Maria, José - lat. -29,994082 long. -52,377306



5.6.2.3.7 Empresa de Mineração (JK Minerais) - lat. -29,995622 long. -52,376437



5.6.2.3.8 Porto de Rio Pardo - lat. -29,996511 long. -52,375413



5.6.2.4 Ponte (BR-471) sobre o rio Jacuí - lat. -29,998441 long. -52,368122





5.6.2.5 Empresa de mineração (abaixo da ponte da BR -471) - lat. -29,997315 long. -52,367303 - margem esquerda



5.6.2.6 Balneário Porto Ferreira (lat. -29,984054 long. -52,338903) - margem esquerda





5.6.2.7 Balneário Porto das Mesas - lat. -29,937441 long. -52,318124 - margem esquerda





5.6.2.8 Balneário Porto Lambari - lat. -29,963916 long. -52,183589 - margem esquerda

5.6.3 Município de Vale Verde

5.6.3.1 Comunidade no Arroio João Rodrigues - lat. -29,925632 long. -52,161413 - margem esquerda

5.6.3.2 Comunidade no Porto Três Irmãos - lat. -29,933832 long. -52,061042 - margem esquerda

5.6.3.3 Balneário Monte Alegre - lat. -29,954241 long. -52,034535 - margem esquerda





5.6.4 Município de General Câmara

5.6.4.1 Vila de Santo Amaro do Sul[9] - lat. -29,939749 long. -51,898014 - margem esquerda





5.6.4.2 Barragem/Eclusa de Amarópolis (em frente à Vila de Santo Amaro do Sul) - lat. -29,945646 long. -51,894299





[9] o"Conjunto histórico da Vila de Santo Amaro, contendo 14 edificações" é um conjunto arquitetônico tombado pelo IPHAN.

5.6.4.3 Praia da Cachoeirinha - lat. -29,952912 long. -51,763984 - margem esquerda





5.6.4.4 Ponte sobre rio Jacuí (ERS 401) (São Jerônimo x General Câmara) - lat. -29,956667 long. -51,763390





5.6.5 Município de Butiá

5.6.5.1 Área do Campo de Instrução de Butiá (CIB), do Exército Brasileiro (da divisa com Minas do Leão até as proximidades do ponto - lat. -29,952261 long. –51,921908)

5.6.6 Município de São Jerônimo

5.6.6.1 Área urbanizada - margem direita

5.6.6.1.1 Usina Termelétrica (desativada desde o final de 2013) - lat. -29,967999 long. -51,735514



5.6.6.1.2 Estaleiro Lacel[10] -29,955393 long. -51,727674



Fonte: site GauchaZH (2016) - foto do estaleiro lacel quando realizou a reconstrução do Barco Cisne Branco

5.6.6.1.3 Empresa de Mineração (Rita de Cássia Fortes - ME) -lat. -29,954812 long. -51,726767



[10] Foto do estaleiro lacel quando se realizou a reconstrução do Barco Cisne Branco. Foto:gauchazh (2016).

5.6.6.1.4 Grêmio Náutico São Jerônimo - lat. -29,956667 long. -51,763390





5.6.6.1.5 Transporte de passageiros (lancha) entre São Jerônimo e Triunfo - lat. -29,953513 long. -51,724085





5.6.6.1.6 Praia do Encontro (lat. -29,953335 long. -51,722915)





5.6.6.2 Transporte de veículos (balsa) entre São Jerônimo e Triunfo - lat. -29,952017 long. -51,709742 - margem direita





5.6.7 Município de Charqueadas

5.6.7.1 Área urbanizada - margem direita

5.6.7.1.1 Pousada e Balneário Gonzales de Souza - lat. -29,952814 long. -51,642127





5.6.7.1.2 Praia das Pedrinhas - lat. -29,951889 long. -51,638368





5.6.7.1.3 Ilha Dona Antônia - APA Ilha Dona Antônia - lat. -29,949929 long. -51,634866

5.6.7.1.4 Estaleiro Anjo (no bairro Beira Rio) - lat. -29,951093 long. -51,634199

5.6.7.1.5 Empresa Depósito de areia Manoel Lima (no bairro Beira Rio) - lat. -29,950848 long. -51,632562



5.6.7.1.6 Empresa Areia Kapile (no bairro Beira Rio) - lat. -29,950760 long. -51,632139



5.6.7.1.7 Estaleiro Leme (no bairro Beira Rio) - lat. -29,950560 long. -51,630083

5.6.7.1.8 Estaleiro (sem nome) (no bairro Beira Rio) - lat. -29,949909 long. -51,627574



5.6.7.1.9 UTE Charqueadas (desativada desde o final de 2016) - lat. -29,951485 long. -51,622783



5.6.7.1.10 Terminal de Carvão - COPELMI - lat. -29,948264 long. -51,619892



5.6.7.1.11 Estrutura da GERDAU - Aços Especiais Piratini - lat. -29,947728 long. -51,614418



5.6.7.1.12 Vila Santo Antônio (na beira do rio Jacuí) - lat. -29,947252 long. -51,609434



5.6.7.1.13 Capela Santo Antônio - RPPN Sítio Porto Capela - lat. -29,947340 long. -51,603464

5.6.7.1.14 PEJ - Penitenciária Estadual do Jacuí - lat. -29,946366 long. -51,594939

5.6.7.2 Empresa METASA - lat. -29,942710 long. -51,573029 - margem direita



5.6.7.3 Ruínas da Granja Carola - lat. -29,941303 long. -51,566340 - margem direita



5.6.7.4 Empresa IESA (atualmente desativada) - lat. -29,941705 long. -51,564144 - margem direita



5.6.8 Município de Triunfo

5.6.8.1 Área urbanizada - margem esquerda

5.6.8.1.1 Centro Histórico de Triunfo[11] - lat. -29,945549 long. -51,718751





5.6.8.1.2 Rua Assis Brasil (Rua dos Plátanos) - lat. -29,945423 long. -51,720051





[11] No centro histórico de Triunfo encontram-se edificações relevantes do ponto de vista histórico com destaque para a “Casa natal de Bento Gonçalves” (edificação tombada pelo IPHAN) e a “Igreja: Senhor Bom Jesus do Triunfo (Matriz)”.

5.6.8.1.3 Porto do Bote - Transporte de passageiros (lancha) entre Triunfo e São Jerônimo - lat. -29,946407 long. -51,717526



5.6.8.1.4 Camping do Areal - lat. -29,917042 long. -51,546718





5.6.8.1.5 Balsa (transporte de veículos) entre Triunfo e São Jerônimo - lat. -29,914584 long. -51,520327



5.6.8.1.6 Depósito de areia (ao lado da balsa) - lat. -29,945029 long. -51,710816

5.6.8.2 Estaleiro Naval de Triunfo (SUPRG) (na Vila do Estaleiro) - lat. -29,942411 long. -51,694430 - margem esquerda



5.6.8.3 Praia do Estaleiro - lat. -29,943482 long. -51,692115 - margem esquerda




5.6.8.4 Comunidade da Ilha na Paciência - lat. -29,930966 long. -51,639309

5.6.8.5 Localidade de General Neto/Praia Grande - lat. -29,925147 long. -51,612676 - margem esquerda

5.6.8.6 Estaleiro Vitória - lat. -29,917042 long. -51,546718 - margem esquerda

5.6.8.7 Empresa Areia Progresso (em Porto Batista) - lat. -29,914584 long. -51,520327 - margem esquerda

5.6.8.8 Balneário do Porto Batista - lat. – 29,913578 long. -51,516470 - margem esquerda




5.6.8.9 Depósito de areia (em Porto Batista) - lat. -29,913244° long. -51,511545° - margem esquerda

5.6.8.10 Porto da Belinha - lat. -29,911821 long. -51,489942 - margem esquerda

5.6.8.11 Porto da Manga - lat. -29,951582 long. -51,456719 - margem esquerda

5.6.8.12 Comunidade (em frente a Ilha da Ponta Rasa) - lat. -29,963378 long. -51,377247

5.6.9 Conclusões

O inventário apresentou um panorama dos diferentes municípios que compõem a área em estudo, a partir da localização de estruturas/localidades existentes ao longo das áreas próximas ao rio Jacuí. A localização dos pontos considera o processo histórico de ocupação e formação territorial dos municípios.

Os pontos de Interesse foram identificados a partir dos dados secundários e atividades de campo que contemplaram áreas urbanas, pequenas comunidades, balneários, áreas de recreação e lazer. As comunidades de pescadores estão contempladas nos pontos de interesse, a partir da sua identificação nas atividades de campo.

Observa-se que o uso das margens do rio Jacuí engloba um mosaico de diferentes atividades, por vezes associadas a cadeias econômicas com maior amplitude (silos para armazenagem de grãos; portos para escoamento de produtos; empresas de depósito e comércio de areias, etc.) até usos mais restritos a população local ou de municípios próximos (pequenos comércios, bares, balneários, etc.).

Em relação aos pequenos estabelecimentos existentes nas comunidades próximas ao rio Jacuí, de maneira geral os locais apresentam mais de 10 anos de atividade e faturamento mensal bruto inferior a 5 mil reais. Em sua maioria, as construções são de uso misto, ou seja, a atividade econômica se dá no mesmo local da residência. A força de trabalho é composta em sua maioria pelo proprietário(a) em conjunto com algum membro da família (cônjuge e/ou filhos).

Os proprietários entrevistados para o diagnóstico ambiental entendem a importância do rio Jacuí para a região. No caso de proprietários de bares e restaurantes próximos a balneários, os destaques, na relação com o rio, estão associados à beleza cênica que contribui como fator de atração para o público consumidor. Para aqueles donos de peixarias, por exemplo, o olhar é voltado, principalmente, à sobrevivência, já que destacam viver do que pescam no rio e vendem. Embora cada proprietário tenha suas considerações a respeito da

importância do rio Jacuí, relacionada muitas vezes ao seu objeto de trabalho, fica evidenciada a relevância do rio no contexto econômico local e regional.

5.7 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

O zoneamento ambiental voltado a qualquer atividade econômica específica não pode prescindir da adequada avaliação de suas inter-relações com os espaços territoriais especialmente protegidos. A interferência nesses espaços, seja em Unidades de Conservação, seja em outros recortes territoriais cujo uso é disciplinado por legislação específica, deverá ser criteriosamente avaliada no processo de zoneamento, de forma a considerar adequadamente o conjunto de restrições a ser obedecido para sua proteção.

Em um estudo como o aqui considerado, que visa disciplinar o uso de uma atividade extrativa, essa avaliação torna-se ainda mais relevante. É uma avaliação importante pois as normas a serem definidas para o desenvolvimento da atividade devem necessariamente ater-se aos objetivos e metas das Unidades de Conservação que existem na área objeto do zoneamento, de maneira a incorporar a presença dessas áreas protegidas aos mecanismos previstos para o controle ambiental das atividades.

No zoneamento aqui proposto, essa avaliação reveste-se de uma relevância ainda maior, haja vista a complexidade dos ambientes incluídos na área a ser avaliada. A complexidade se encontra na avaliação dos padrões de uso do solo e da própria natureza da atividade objeto do zoneamento, cujos impactos podem variar em grande medida de acordo com a efetividade de medidas de controle ambiental a serem adotadas e com a localização das áreas de lavra.

Assim, o presente diagnóstico apresenta um apanhado geral da situação da região objeto do zoneamento, com informações relativas aos espaços territoriais especialmente protegidos, obtidas através de consultas em repositórios públicos de informações georreferenciadas. São essas informações que permitem a elaboração de estratégias específicas a serem implementadas em etapa de zoneamento.

Para tanto foram avaliadas, informações relativas aos seguintes temas:

- Lei 11.428 de 22/12/2006, Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006);
- Reserva da Biosfera da Mata Atlântica;
- Terras Indígenas;
- Comunidades Remanescentes de Quilombolas.
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação;
- Sistema Estadual de Unidades de Conservação;

As análises e a consolidação de informações que culminarão com o zoneamento da atividade minerária na calha do rio Jacuí aqui apresentado ateve-se às diretrizes, restrições e recomendações associadas a cada um dos temas avaliados, descritos a seguir.

5.7.1 Lei da Mata Atlântica

O trecho definido para o zoneamento ambiental da atividade de mineração de areia no rio Jacuí tem parte de suas áreas incluídas na poligonal definida na Lei Nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Essa lei, que busca conciliar o desenvolvimento e a proteção ambiental do bioma continental mais ameaçado do Brasil, define parâmetros a serem seguidos para a supressão de formações florestais em estágio médio e avançado das distintas fácies que compõem o bioma.

Embora a atividade minerária não afete diretamente os ambientes florestais sob proteção da Lei, o fato de haver legislação específica para a proteção dos ambientes ribeirinhos deve ser visto como um alerta quanto à eventual influência da atividade sobre ambientes nos quais incide legislação específica, além daquela que já se aplica às Áreas de Preservação Permanente – APP, Lei Nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012a).A Figura 5.40apresenta a situação da área a ser zoneada com relação à Lei Nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006).

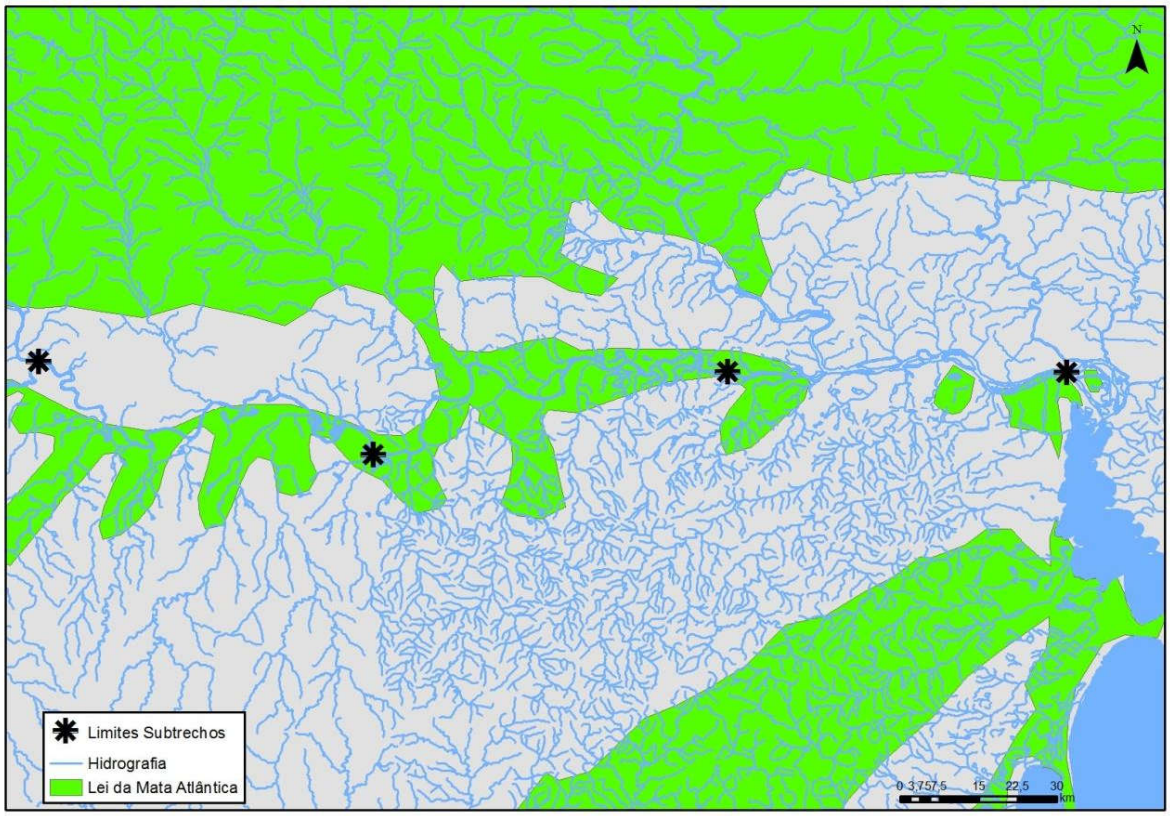


Figura 5.40 – Mata Atlântica área de estudo, Lei 11.428/2006 (BRASIL, 2006).

5.7.2 Reserva da biosfera da Mata Atlântica

A área objeto do zoneamento está incluída na "Reserva da Biosfera da Mata Atlântica". O conceito de "Reserva da Biosfera" foi criado pelo Programa “O Homem e a Biosfera” (*The Man And the Biosphere* – MaB) na década de 70 pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), e que atribui a determinadas áreas do globo consideradas de relevante valor ambiental e humano o título de Reserva da Biosfera.

As Reservas da Biosfera visam uma correta gestão de seus ambientes naturais e modificados e a busca do desenvolvimento sustentável, através da pesquisa científica, da conservação da biodiversidade, da promoção social e da integração dos diversos agentes atuando em seu espaço.

Embora não seja uma Unidade de Conservação em senso estrito, a criação de uma Reserva da Biosfera revela não somente a presença de atributos ambientais relevantes do ponto de vista de sua singularidade e da importância para a vida silvestre, mas também o esforço da sociedade na valorização desse patrimônio e no reconhecimento dessa importância, evidenciando, portanto, a necessidade da adoção de medidas de controle necessárias à salvaguarda das peculiaridades que determinaram sua criação.

As Reservas da Biosfera visam basicamente (i) a conservação da biodiversidade; (ii) a promoção do desenvolvimento sustentável em suas áreas de abrangência e (iii) a pesquisa científica, a educação e o monitoramento permanente.

No Rio Grande do Sul, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica foi objeto de um programa específico em 1990 na FEPAM, contando, desde o início, com a participação da Secretaria da Cultura, através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado do Rio Grande do Sul (IPHAE) e demais instituições governamentais e não governamentais ligadas à área ambiental e cultural, que culminou com o Tombamento da Mata Atlântica, em nível estadual, no ano de 1992.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul ocupa cerca de 17,2% da área do estado e abrange os remanescentes florestais que abrigam recursos florísticos e faunísticos significativos, assim como ambientes representativos da diversidade socioeconômica e cultural do estado. A Figura 5.41apresenta a situação da área prevista para o zoneamento com relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

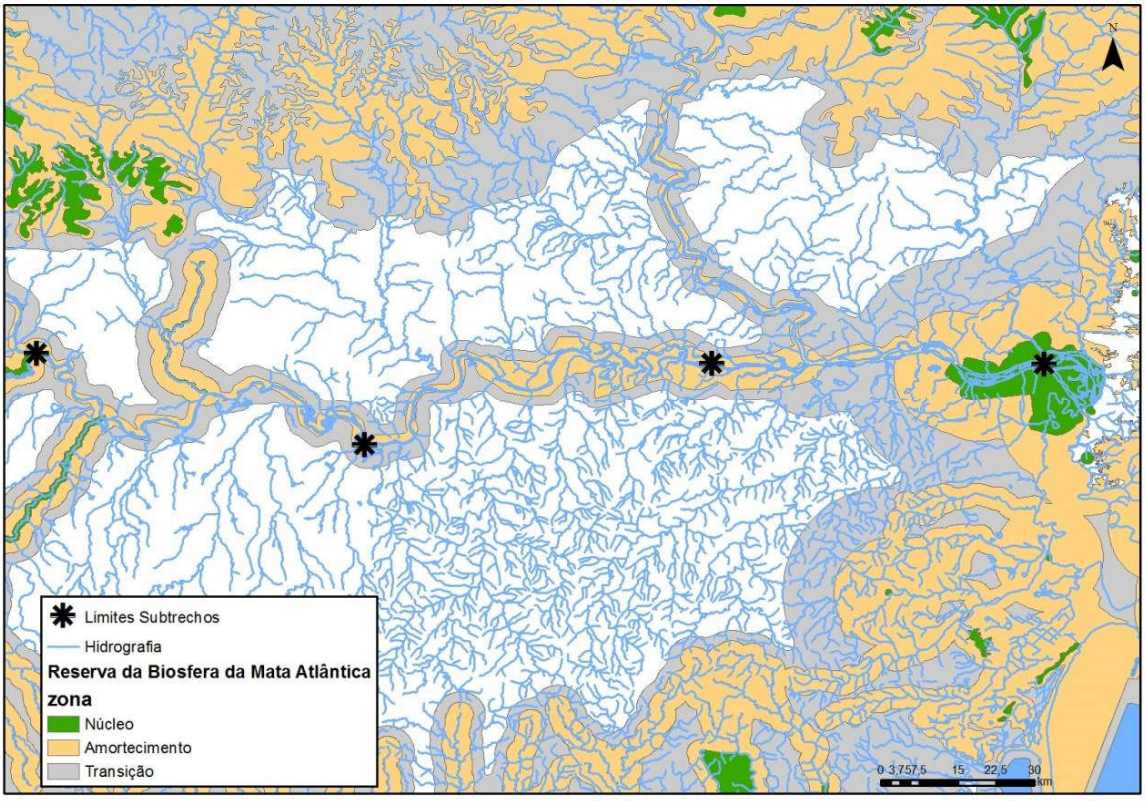


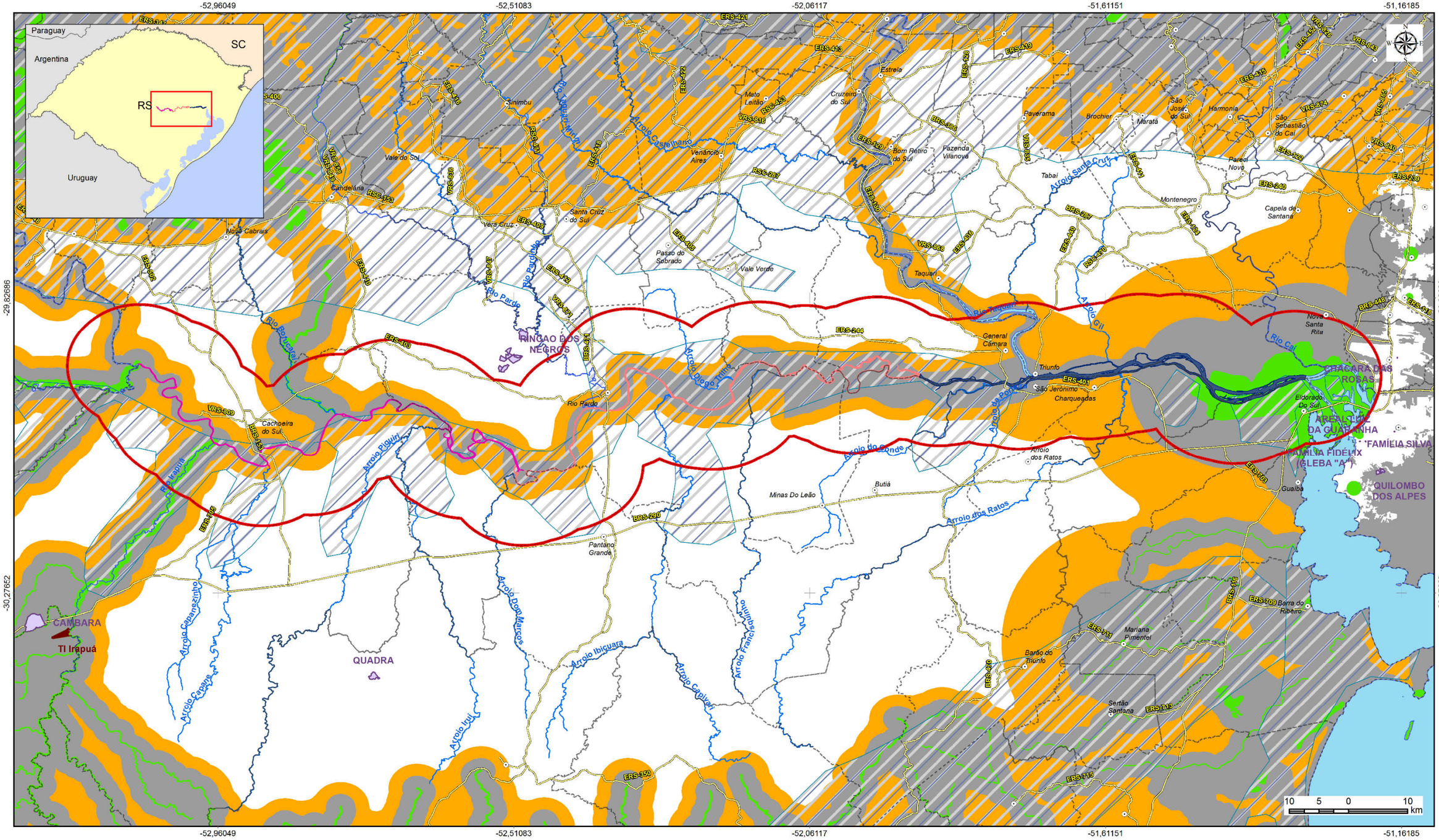
Figura 5.41 – Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na área de estudo.

5.7.3 Terras Indígenas e Quilombolas

Não foram identificadas na base de dados georreferenciados da FUNAI (http://www.funai.gov.br/index.php/shape) e do INCRA (http://www.incra.gov.br/qulombola)

quaisquer terras indígenas e/ou quilombolas que se enquadrem nos parâmetros estabelecido pela Portaria Interministerial nº 60/2015, dentro de um raio de 10 km de distância até a calha do rio Jacuí.

Foi realizado ainda questionamento junto aos atores institucionais dos municípios englobados pelo estudo (Prefeituras Municipais e Emater) sobre a presença de comunidades tradicionais na área de estudo, a partir das entrevistas de campo realizadas para o diagnóstico. Os resultados evidenciaram a não existência de terras indígenas e/ou quilombolas na área de estudo do zoneamento.



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia
- Rios principais
- Limite municipal

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

- Comunidades Remanescentes de Quilombolas
- Terras Indígenas
- Raio 10km da calha do Rio Jacuí na área de estudo
- Poligonos Lei 11.428 de 22/12/2006 - Lei da Mata Atlântica

Reserva Biosfera Mata Atlântica

- Núcleo
- Amortecimento
- Transição

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:640.000

Mapa 5.4 – Áreas Legalmente Protegidas

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE (2010)
- Limite municipal: IBGE (2010)
- Quilombolas: INCRA (2019)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- UCs/APCB: SEMA/RS, ICMBio, MMA, Prefeituras

5.7.4 Unidades de Conservação

A eventual interferência em Unidades de Conservação (UCs) e demais espaços territoriais protegidos deve receber atenção especial no processo de zoneamento. Esse atentamento à interferência se deve não somente pela relevância dos ambientes das UCs incluídos para a conservação da vida silvestre, como também em decorrência da necessidade de observância dos regramentos estabelecidos em seus planos de manejo e da anuência de seus órgãos gestores nos processos de licenciamento ambiental de qualquer atividade que as afete ou que estejam em suas Zonas de Amortecimento, dependendo da categoria em que se enquadram as UCs apontadas. Foram identificadas 6 Unidades de Conservação situadas a um raio de 10km de distância da área de estudo, apresentadas no Quadro 5.37.

Quadro 5.37- Unidades de Conservação identificadas.

Nome	Município	Área (ha)	Categoria	Instrumento de Criação	Jurisdição
RPPN Sítio Porto da Capela	Charqueadas	14,0	Uso Sustentável	Portaria nº 164/ 1995	Federal
PE do Delta do Jacuí	Diversos	14.242,05	Proteção Integral	Decreto Estadual nº 24,385/1976 (Revogado pela Lei nº 12.371/2005)	Estadual
APA Delta do Jacuí	Diversos	22.826,39	Uso Sustentável	Lei nº 12.371/2005	Estadual
APA Gerdau	Charqueadas	1,12	Uso Sustentável	-	Municipal
APA Ilha Dona Antônia	Charqueadas	1,12	Uso Sustentável	Lei Municipal nº 602/1994	Municipal
REBIO Ademir Scarpatti	Charqueadas	9,0	Proteção Integral	Lei Municipal nº1410/2002	Municipal
APA Lagoa de Amarópolis	General Câmara	0,85	Uso Sustentável	Lei Municipal nº 1.701/2012	Municipal

A Reserva Particular do Patrimônio Natura Sítio Porto da Capela localizada no município de Charqueadas, às margens do rio Jacuí, foi criada pela Portaria nº 164 de 25 de agosto de 1995. Classificada como uma Unidade de Conservação de Uso sustentável, a RPPN conta com uma área de 14 hectares e apresenta uma fitofisionomia característica das formações ripárias, abrigando espécies vegetais atrativas à avifauna e mastofauna, o que enaltece sua importância ecológica.

Situado continuamente às margens do rio Jacuí, pode-se observar o Parque estadual Delta do Jacuí, uma UC de proteção integral criada em 1976 pelo Decreto Estadual nº 24.385, que abrange 6 municípios: Porto Alegre, Canoas, Nova Santa Rita, Triunfo, Charqueadas e Eldorado do Sul. O parque apresenta um relevante complexo hídrico, formado pelos rios Caí, dos Sinos, Gravataí e Jacuí, sendo de suma importância para a conservação das áreas

úmidas e proteção da dinâmica hídrica do sistema deltaico, além de abrigar espécies de fauna e flora raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

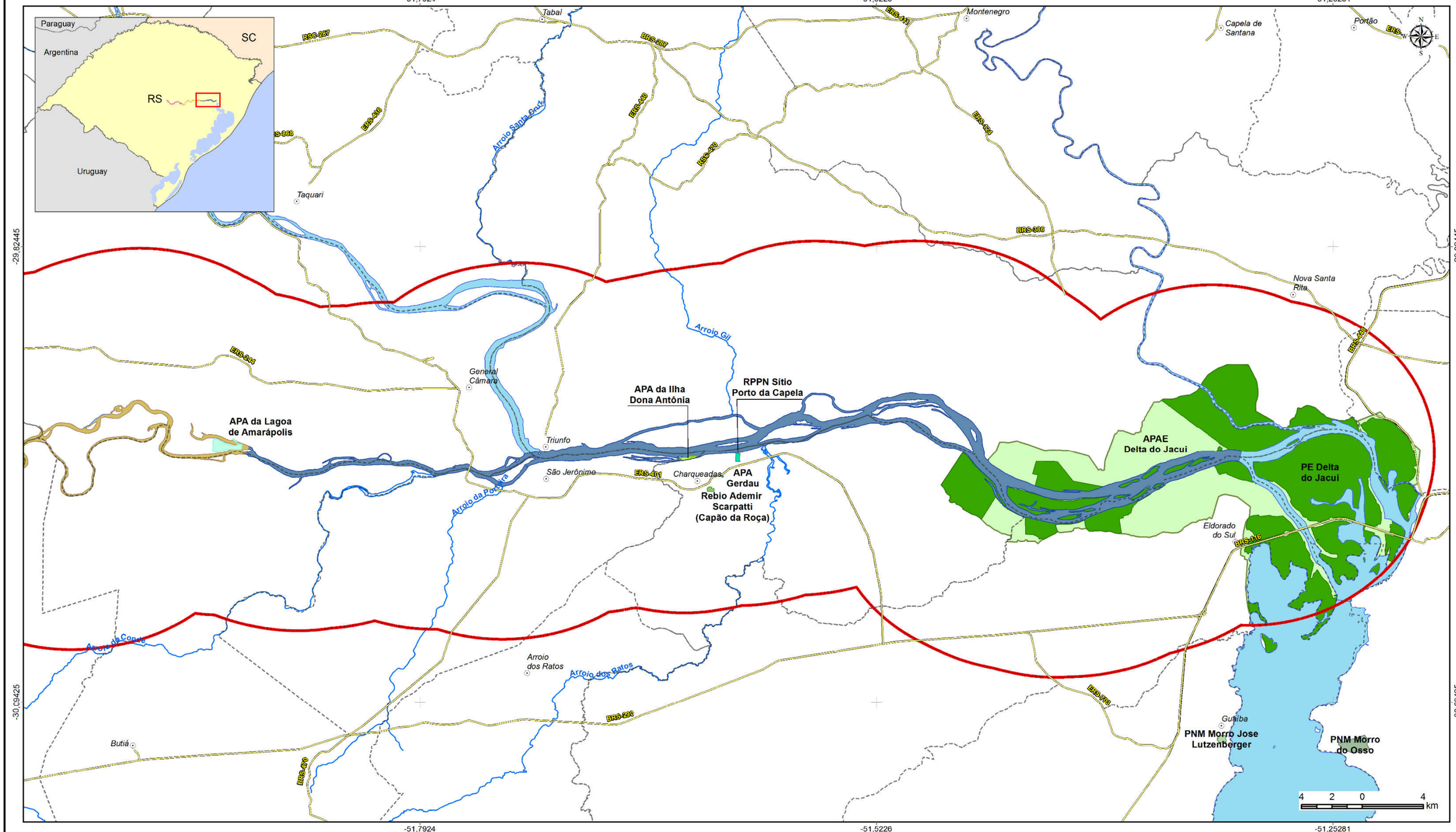
Em 2005 foi criada pela Lei nº 12.371 a Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí, a qual compartilha cerca de 60% de seu território com o Parque Estadual Delta do Jacuí. A APA abriga ecossistemas de banhados, restingas e floresta estacional decidual, os quais resultam na ocorrência de uma grande diversidade de espécies animais e vegetais associados aos ecossistemas aquáticos.

Junto à RS-401, no interior do rio Jacuí, está localizada a Área de Proteção Ambiental Ilha Dona Antônia, uma Unidade de Conservação de uso sustentável que abrange uma área de 1,12 ha no município de Charqueadas. A APA é de grande relevância para a região, pois abriga uma considerável diversidade biológica típica de área ribeirinha. Ainda no município de Charqueadas, a 1,97 km da área de estudo, localiza-se a Reserva Biológica Ademir Scarpatti, criada pela Lei Municipal nº 1.410 de 06 de dezembro de 2002. Abrangendo uma área de 9 hectares, esta unidade de conservação abriga uma importante porção de mata nativa, com representantes de espécies arbóreas e arbustivas características da flora regional, situada dentro do perímetro urbano do município.

A APA Gerdau, localizada no município de Charqueadas a 1,34 km de distância da calha do rio Jacuí, consiste de uma área de preservação de 1,12 ha com mais de 40 espécies vegetais nativas, entre espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e gramíneas, contribuindo de forma significativa para a preservação de habitats essenciais à sobrevivência de diversas espécies de aves urbanas, ou associadas às áreas urbanas.

No município de General Câmara situa-se a Área de Proteção Ambiental Lagoa de Amarópolis, criada pela Lei Municipal nº 1.701 de 2012. A APA, localizada às margens do rio Jacuí, conta com uma área de 85 hectares visando compatibilizar o uso sustentável dos recursos naturais e a conservação da diversidade biológica.

Os mapas a seguir apresentam a situação da área avaliada com relação às Unidades de Conservação identificadas na região, onde se pretende implementar o zoneamento ambiental de mineração de areia no rio Jacuí. Em função da escala de apresentação dos mapas e da área de algumas das UCs, são apresentadas duas janelas de detalhe para melhor visualização.



LEGENDA

- Sede municipal
- Rios principais
- Rodovia
- Massa d'água
- Limite municipal
- Raio 10km da calha do Rio Jacuí na área de estudo

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

Unidades de Conservação

- APA Gerdau
- APA da Ilha Dona Antônia
- APA da Lagoa de Amarápolis
- RPPN Sítio Porto da Capela
- Rebio Ademir Scarpatti (Capão da Roça)
- Parque Estadual do Delta do Jacuí
- APAE Delta do Jacui
- PNM Morro Jose Lutzenberger
- PNM Morro do Osso

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

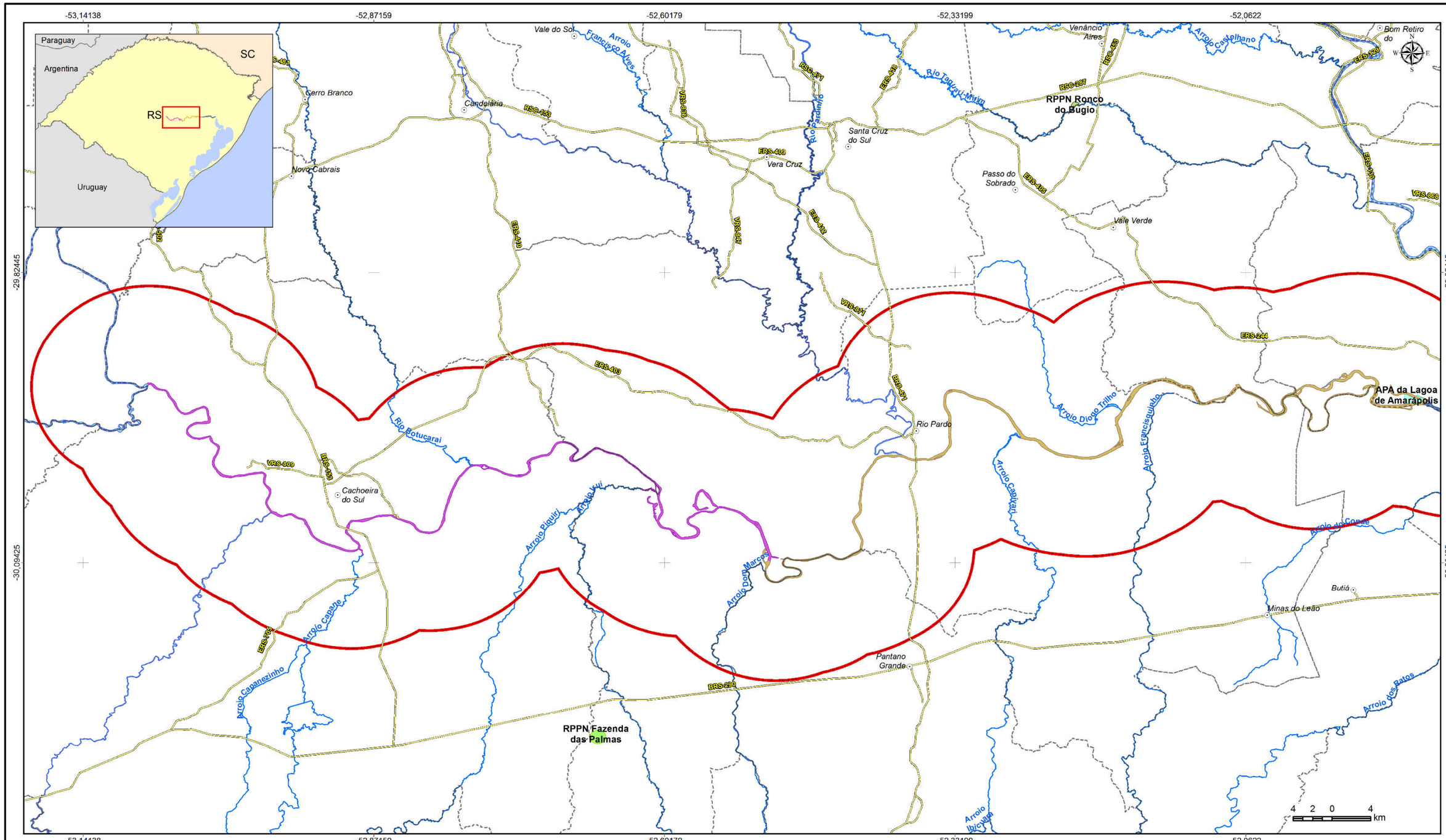
Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:250.000

Mapa 5.5 – Unidades de Conservação 1/2

Fonte de dados:

- Sede municipal: IBGE (2010)
- Limite municipal: IBGE (2010)
- Quilombolas: INCRA (2019)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- UCs/APCB: SEMA/RS, ICMBio, MMA, Prefeituras



LEGENDA

- Sede municipal
- Rios principais
- Rodovia
- Massa d'água
- Limite municipal
- Raio 10km da calha do Rio Jacuí na área de estudo

Rio Jacuí

- Subtrecho A
- Subtrecho B
- Subtrecho C

Unidades de Conservação

- APA da Lagoa de Amarápolis
- RPPN Fazenda das Palmas
- RPPN Ronco do Bugio

Elaboração: PROFILL

RT6 - RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DE AREIA NOS CURSOS MÉDIO E BAIXO DO RIO JACUÍ

Contratação e fiscalização: Fepam

Sistema de Coordenadas Geodésicas
Sistema Geodésico de Referência
SIRGAS2000
Escala: 1:390.000

Mapa 5.5 – Unidades de Conservação 2/2

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE (2010)
- Limite municipal: IBGE (2010)
- Quilombolas: INCRA (2019)
- Hidrografia: DRH/SEMA (2015)
- Subtrechos: Adaptado de DRH/SEMA (2015)
- UCs/APCB: SEMA/RS, ICMBio, MMA, Prefeituras

5.7.5 Conclusões

A área objeto do zoneamento está incluída na "Reserva da Biosfera da Mata Atlântica", e parte está incluída na poligonal definida na Lei Nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Foram identificadas 6 Unidades de Conservação situadas a um raio de 10 km de distância da área de estudo

Em relação à presença de terras indígenas e/ou quilombolas, as consultas realizadas junto a FUNAI e ao INCRA não identificaram comunidades dentro de um raio de 10 km de distância da calha do rio Jacuí. Da mesma forma, as consultas junto aos atores institucionais dos municípios englobados pelo estudo não revelaram a existência de terras indígenas e/ou quilombolas na área de estudo do zoneamento.

5.8 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Um dos requisitos a serem cumpridos no processo de zoneamento é a indicação de áreas prioritárias para a compensação ambiental. Essa ação deverá necessariamente ter um caráter integrador, lançando mão das informações produzidas nesta etapa de diagnóstico ambiental, concomitantemente à elaboração dos critérios que irão subsidiar a indicação dessas áreas, considerando aspectos como (i) importância para a vida silvestre; (ii) estado de conservação dos ambientes; (iii) pressões e ameaças e (iv) importância histórica e socioambiental, além de outros quesitos decorrentes da consolidação das informações compiladas neste diagnóstico.

Deverão ser analisadas, como ponto de partida, informações tais como:

- Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade;
- Mapa de uso e cobertura do solo da bacia do Baixo Jacuí (Planejamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (ENGEPLUS/SEMA, 2015);

Ressalta-se ainda que a recomendação de áreas prioritárias passíveis de receberem recursos da compensação ambiental devem levar em consideração as percepções das populações residentes quanto ao seu uso e sua importância histórica, dado seu grau de pertencimento e sua relação com o local.

5.8.1.1.1.1 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

A delimitação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade faz parte dos compromissos assumidos pelo Brasil como signatário da “Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB” assinada na Rio 92, no Rio de Janeiro. Esse tratado internacional relaciona aspectos importantes referentes ao tema biodiversidade, tais como: conservação e utilização sustentável, identificação e monitoramento, conservação *ex situ* e *in situ*, pesquisa e treinamento, educação e conscientização pública, minimização de impactos negativos, acesso a recursos genéticos, acesso à tecnologia e transferência, intercâmbio de informações, cooperação técnica e científica, gestão da biotecnologia e repartição de seus benefícios, entre outros.

Para o atendimento das diretrizes emanadas da CDB, o país elaborou a Política Nacional de Diversidade Biológica e implementou o Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO), para viabilizar as ações propostas pela Política Nacional. Há também o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), que corresponde ao componente executivo do PRONABIO. O PROBIO foi criado

para oferecer apoio às iniciativas voltadas à coleta de informações capazes de oferecer uma avaliação da situação da biodiversidade do país.

Trabalhando na forma de oficinas que congregavam especialistas de distintas áreas do conhecimento e considerando tanto os aspectos relacionados à vida silvestre e a sua conservação como as pressões a que está sujeita, as consultas permitiram que se fizesse um grande apanhado da produção relacionada à conservação.

A definição das áreas mais relevantes para as Unidades de Conservação foi baseada nas informações disponíveis sobre biodiversidade e pressão antrópica e na experiência dos pesquisadores participantes em seminários de cada bioma. O grau de prioridade de cada uma foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades e vulnerabilidade.

As áreas selecionadas naquele momento foram objeto de revisão na oficina para a Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade – Alvos e Ferramentas, realizada em novembro de 2005, sendo posteriormente aprovada pela Comissão Nacional de Biodiversidade – CONABIO, Deliberação CONABIO Nº 39/2005 (MMA, 2005). Como resultado dessa oficina, foi realizada uma nova rodada de reuniões técnicas no ano de 2006, preparando os Seminários Regionais dos Biomas, a partir dos quais foi gerado um conjunto de mapas que teve como base o Mapa de Biomas do IBGE, o qual apresenta as áreas prioritárias em cada um dos biomas brasileiros. As novas áreas prioritárias adquiriram um status oficial como parte integrante da Política Nacional de Biodiversidade pela Portaria n° 9, de 23 de janeiro de 2007 do Ministério do Meio Ambiente.

Além de definir classes de importância para as áreas delimitadas (importância extremamente alta, muito alta, alta ou insuficiente conhecida), o trabalho também indica iniciativas ou ações de manejo capazes de garantir a manutenção das características mais relevantes ou a recuperação daquelas que foram perdidas, definindo também o nível de prioridade das ações/iniciativas propostas.

A Figura 5.42 apresenta as Áreas Prioritárias para a Conservação localizadas na região onde se dará o zoneamento da extração de areia na calha do rio Jacuí.

A área deste estudo apresenta interferência com três das áreas mapeadas, incluindo a área denominada "PpZc100 - PE Delta do Jacuí", que já é uma Unidade de Conservação de proteção integral. Classificada como uma área de importância e prioridade extremamente alta (MMA, 2007), o PE Delta do Jacuí é uma das áreas úmidas mais importantes do estado, onde confluem os rios Jacuí, Gravataí, Caí e Sinos. A heterogeneidade de paisagens, que

conta com ambientes de banhados, campos úmidos, canais, rios e mata ripária, conferem ao parque uma grande diversidade biológica (SEMA, 2019).

Em estudos pretéritos realizados no parque foram identificadas mais de 1.600 espécies bióticas (FZB/Pró-Guaíba, 2002a, b; Oliveira, 1999; Oliveira & Porto, 2000), distribuídas entre representantes da microflora associada a ambientes límnicos, vegetais e animais. Assim, o Parque objetiva a preservação dos recursos hídricos, ecossistemas de banhados, restingas e formações florestais a fim de conservar a diversidade de ambientes e espécies ali presentes que sofrem com problemas decorrentes do crescimento urbano descontrolado e com pressões decorrentes da proximidade com a região metropolitana de Porto Alegre. Desta forma, o parque poderia receber investimentos para a melhoria de seu potencial de conservação, de inegável importância na região.

Na porção mais a montante da área de estudo encontra-se a área denominada "Pp045 Campos de Pantano Grande". Localizada no centro do estado do Rio Grande do Sul, a área de Campos de Pantano Grande faz parte da região geomorfológica da Depressão Central, a qual é caracterizada por um campo arbustivo-herbáceo, associado a florestas de galeria compostas por espécies arbóreas deciduais (MMA, 2007). Situado no município de Cachoeira do Sul, conhecido por seu potencial econômico relacionado ao setor primário, as principais ameaças à área Pp045 (Campos de Pantano Grande) residem na aplicação de agrotóxicos, sobrepastoreio e mineração, com pouca relação, portanto, com os ambientes associados à calha do rio Jacuí.

Já na porção intermediária, entre os subtrechos A e B, encontra-se a área "Pp054 - Entorno Baixo Jacuí - Região Carbonífera", localizada no município de Rio Pardo, na Depressão Central. A área faz parte do bioma Pampa, caracterizado pela presença de florestas de galeria e pela dominância de espécies gramíneas mesotéricas (BRANDÃO *et al.*, 2007). Apesar da grande relevância em termos de riqueza de espécies, o Pampa é o bioma menos protegido, com apenas 4,6% de sua área protegida. Dentre as suas principais ameaças destacam-se a expansão agrícola e a degradação associada à introdução de espécies gramíneas exóticas invasoras.

O Entorno Baixo Jacuí está classificado com importância e prioridade extremamente alta, onde as atividades de tráfico e caça de animais, desmatamento, produção de carvão vegetal, irregularidade fundiária rural, turismo não planejado e sem controle ambiental constituem-se como principais ameaças. Assim, a ação principal indicada é a "criação de UC de proteção integral em ilha fluvial com uma UC de uso sustentável no entorno".

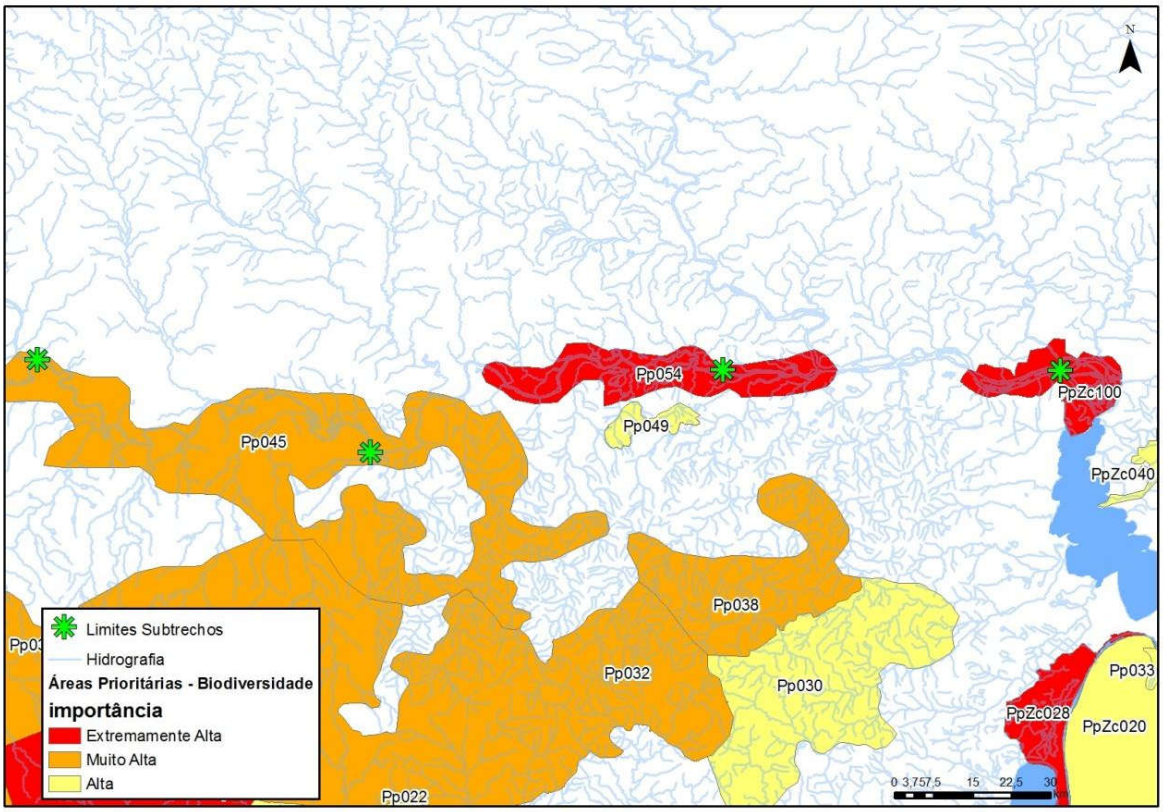


Figura 5.42 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade na área de estudo.

5.8.1.1.1.2 Uso e cobertura do solo da bacia do Baixo Jacuí

A análise do uso e cobertura do solo possibilita um planejamento e gestão da ocupação ordenada e racional do meio físico, além de possibilitar avaliar e monitorar a preservação de ecossistemas naturais.

Em estudo realizado em 2018 pela Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB/RS), intitulado *Elaboração de diretrizes para recuperação da vegetação ciliar do rio Jacuí*, foram identificadas 10 categorias de uso e cobertura do solo, sendo as classes florestais e de agricultura com maior abrangência (Quadro 5.38).

Quadro 5.38 – Categorias de uso e ocupação do solo na bacia do Baixo Jacuí. (Fonte: FZB, 2018)

Categoria	Área (ha)	Área (%)
Florestas	13.330,70	50,6
Agricultura	6.197,20	23,5
Áreas úmidas	2.492,30	9,5
Campos/Pastagens	2.310,20	8,8
Área edificada	802,2	3,0
Corpos d'água	567,7	2,2
Mosaico florestas/áreas úmidas	569,7	2,2
Areia	23,7	0,1
Silvicultura	33,5	0,1
Mineração	5,3	0,02
Total	**26.332,50**	**100,0**

Os remanescentes naturais abrangem 64% da área de estudo, sendo observada uma maior conservação destas áreas no trecho entre a Eclusa de Amarópolis e a Eclusa Anel de Dom Marco, na porção central da AID. Como esperado, uma menor proporção de áreas naturais é observada nas áreas mais antropizadas, que correspondem à Região Metropolitana de Porto Alegre, compreendendo os municípios de Charqueadas, São Jerônimo e Triunfo.

Dentre os responsáveis pela conversão de ambientes naturais em outros usos, destacam-se a agricultura, que corresponde a 23% da área do uso do solo, e os campos/pastagens, correspondendo a 8%. As áreas convertidas em silvicultura e mineração correspondem a um pequeno percentual de uso do solo (0,1% e 0,02%) e são observadas em pontos específicos da AID, bem como as intervenções antrópicas relacionadas a áreas edificadas, que corresponde a 3%.

Ao todo, mais de 30% dos ambientes naturais uma vez presentes na área de estudo foram convertidos para outros usos, podendo chegar a 50% nos trechos mais antropizados. Essa conversão impacta de forma expressiva esses ambientes, visto que implica em uma perda de diversidade biológica, interferindo assim na manutenção dos ecossistemas naturais. Assim, é possível mitigar os impactos gerados pela conversão dos ambientes naturais ao longo da planície de inundação do rio Jacuí através da recuperação de áreas degradadas, em especial na recuperação da vegetação, para que ocorra um reestabelecimento do equilíbrio ecossistêmico.

5.8.2 Conclusões

Em relação à compensação ambiental, a indicação de Áreas Prioritárias para a Conservação (MMA) contribui ao delimitar aquelas áreas com maior importância e prioridade de conservação. Neste contexto, como observado no diagnóstico, a área deste estudo engloba três áreas mapeadas: PpZc100 - PE Delta do Jacuí; Pp045 Campos de Pantano Grande e; Pp054 - Entorno Baixo Jacuí - Região Carbonífera.

A jusante na área de estudo destaca-se a presença do Parque Estadual do Delta do Jacuí pelo seu caráter de preservação dos recursos hídricos, ecossistemas de banhados, restingas e formações florestais. Já na porção intermediária, a área do “Entorno Baixo Jacuí - Região Carbonífera” está classificada com importância e prioridade extremamente alta para conservação, onde a ação principal indicada é a "criação de UC de proteção integral em ilha fluvial com uma UC de uso sustentável no entorno" (MMA, 2007). Na porção mais a montante da área de estudo encontra-se a área denominada "Campos de Pantano Grande", caracterizada por um campo arbustivo-herbáceo, associado a florestas de galeria compostas por espécies arbóreas deciduais (MMA, 2007).

A distribuição das Áreas Prioritárias para a Conservação ao longo dos diferentes trechos da área em estudo abrange uma diversidade de ambiente que porventura podem receber investimentos para a melhoria de seu potencial de conservação.

5.9 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico dos municípios pertencentes à área em estudo permitiu traçar um panorama social e econômico da população local. Conforme observado, a estrutura econômica da maior parte dos municípios está diretamente atrelada ao setor primário. Observa-se ainda uma forte dependência entre a população dos municípios estudados e o rio Jacuí, a partir dos seus diferentes usos econômicos, incluindo as captações para abastecimento público, agricultura, pecuária, atividades de pesca e navegação, mineração, além do turismo e do lazer.

Para a próxima etapa do estudo, relacionada aos mapeamentos temáticos a partir da delimitação de descritores, se faz necessária apontar a dificuldade de utilização de parte dos dados levantados para o diagnóstico, em virtude de serem diretamente associados às áreas terrestres e, portanto, não terem relação direta com o rio Jacuí ou com a sua calha. Da mesma forma, em relação aos estudos produzidos junto aos pescadores, as entrevistas e contatos realizados evidenciaram a dificuldade de delimitação de áreas específicas para a pesca, de forma que os resultados apontam para todo o rio Jacuí como potencial para a atividade desses profissionais, o que inviabiliza a utilização desse tema como um dos critérios de avaliação para a geração dos mapas temáticos.

As justificativas para exclusão e definição dos descritores estão detalhadas no Relatório de Mapas Temáticos (RT7).Em relação aos descritores do meio socioeconômico para subsidiar o zoneamento ambiental, foram definidos em 2 eixos, gerados a partir das informações obtidas dentro do diagnóstico:

1. Cidades, balneários e áreas de lazer;

2. Captações de águas superficiais.

O primeiro descritor, *Cidades, balneários e áreas de lazer*, foi delimitado a partir dos dados de aglomerações populacionais, balneários e áreas de lazer foram extraídos de dados de órgãos oficiais, tais como as Prefeituras Municipais, Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Turismo, IBGE. Tais locais foram identificados a partir da localização em imagens de satélite, gerando topônimos referente aos locais elencados a partir de dados secundários. A atividade permitiu ainda a identificação de pontos relevantes observados na imagem e que na sequência puderam ser observados nas atividades de campo.

O segundo descritor, *Captações de águas superficiais*, foi delimitado a partir de consulta junto ao banco de dados do Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul –

SIOUT, sob responsabilidade do DRH/SEMA (consulta realizada em outubro/2019). Foram obtidas as planilhas de captação para todos os municípios integrantes do diagnóstico. Posteriormente os dados foram filtrados, visando identificar apenas as captações realizadas no rio Jacuí.

Os resultados da classificação e pontuação dos descritores, em conjunto com os demais descritores do meio físico e biótico, que irão subsidiar o Relatório Técnico 7 (RT7), serão amplamente avaliados, ponderados e hierarquizados na elaboração do Zoneamento Ambiental da área de estudo

6 REFERÊNCIAS

Abilhoa, V.; Agostinho, A.A. aspectos biológicos de duas espécies de Astyanax (teleostei, characidae) em lagoas marginais do alto rio Iguaçu, Paraná, Brasil. Estud. Biol., n. 29, v. 66, p. 23-32. 2007

Afonso, O. 1992. Biological quality of Ave River water (Portugal) based on the study of the benthic macroinvertebrate communities. Publ. Inst. Zool. Dr. Augusto Nobre, 229: 1-12

Agostinho, A. A. et al. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. P. 460. In: Vazzoler, A. E. A. M.; A. A. Agostinho & N. S. Hahn (eds). A planície de inundação do alto ria Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 1997.

Agostinho, A. A. et al. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. 2007.

Alves, C. B. M. et al. Biodiversidade e conservação de peixes do Complexo do Espinhaço. p. 177-196. In: Megadiversidade, v. 4. 2008.

Alves, T. P. Padrão de ocupação de hábitat das espécies dominantes de characiformes do lago Guaíba (Rio Grande do Sul, Brasil) em função de parâmetros ambientais naturais. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biociências. Tese de Doutorado em zoologia. Porto Alegre, RS, Brasil. 2015

Amoros, S. C., G. Bornette. Connectivity and biocomplexity in waterbodies of riverine floodplains. p.761-776. In: Freshwater biology, v. 47, n. 4. 2002.

Andrade, E.S. et al. Biologia reprodutiva de peixes de água doce. Rev. Bras. Reprod. Anim., v.39, n.1, p. 195-201. 2015.

Araújo, F.G. 1996. Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo Rio Paraíba do Sul, RJ. Rev. Bras. Biol., v.1, p.111-26.

Araújo, F.G., Santos, L.N. Distribution of fish assemblages in Lajes reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 61, n. 4, p. 563-576, 2001.

Araújo-Lima, C. A. R.M., Portugal, L.P.S., Ferreira, E.G. 1986. Fish-macrophyte relationship in the Anavilhanas Archipelago, a black water system in the Central Amazon. J. Fish Biol., v.29, p.1-11.

Azevedo Netto, J. M.; Fernandez, M. F. Manual de Hidráulica. Ed. Blucher Ltda, 9ª Edição. São Paulo - SP. 2015. ISBN: 978-85-212-0500-5.

Balon, E. K. Reflections on some decisive events in the early life of fishes. Trans. Am. Fish. Soc.113:178-185, 1984.

Batista, J.J. 1998 Impactos da extração de areia em rios do estado do Rio de Janeiro, PLANAGUA/SEMA/GTZ

Bayley, P. B., H. W. LI. Riverine fishes, p. 92-122. In: P. CALOW, G. PETTS (ed.). River biota: diversity and dynamics. London: Blackwell Science, 1996. 257p.

Becker, F. G. et al. Fishes of the Taquari-Antas river basin (Patos Lagoon basin), southern Brazil. P. 79-90. In: Brazilian Journal of Biology, v 73, n. 1. 2013.

Bencke, G. A. Nosso pampa desconhecido. p. 208. In: Biodiversidade. 2016.

Benda, L. E. E. et al. The network dynamics hypothesis: how channel networks structure riverine habitats. Pp. 413-427. In: AIBS Bulletin, v. 54, n. 5. 2004.

Bertoletti, S.A.E.P. 2001. O zooplâncton dos lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (SP) e relação entre espécies zooplanctônicas e estado trófico em corpos d'água do Estado de São Paulo. São Paulo, USP, 254p (Tese).

Biassi, Bruna Anselva,. Etnoictiologia Nas Bacias Hidrográficas dos Rios Uruguai e Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós –Graduação em Biodiversidade Animal, Linha de Pesquisa Bioecologia e Conservação de Peixes da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

Bonetto, A. A.; DI PERSIA, D. H. 1975. Las poblaciones de pelecipodos del arroyo Ayui Grande (Prov. Entre Rios) y los factores que regulan su distribución y estructura. Ecosur, 2(3): 123-151.

Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente. 2010. Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento UHE Pai-Querê. Porto Alegre.

Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente. Relatório de complementação do relatório de controle ambiental (RCA) para o empreendimento lavra de areia em recurso hídrico superficial. 2017B.

Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente. Relatório de controle ambiental (RCA) e plano de controle ambiental (PCA) para o empreendimento lavra de areia em recurso hídrico superficial. 2017A.

Brandão, T.; Trevisn, R.; Both, R. Unidades de Conservação e os Campos do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, p. 843-845. 2007.

Brandimarte, A.L., Shimizu, G.Y., Anaya, M., & Kuhlmann, M.L. 2004. Amostragem de invertebrados bentônicosIn BICUDO, C. D. M., & BICUDO, D. D. C. Amostragem em limnologia. São Carlos: RiMa, p.213-230.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/ Lei/L11428.htm>. Acesso em: out. 2019.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em out. de 2019.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011 Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005.

Braun, A. S. Biologia reprodutiva e identificação do uso de lagoa marginal como sítio de reprodução para espécies dominantes da ictiofauna da Lagoa do Casamento, sistema nordeste da Laguna dos Patos, RS. Porto Alegre: PUCRS, 2005. 145 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

Britski, H. A., Birindelli, J. L. O., Garavello, J. C. A new species of Leporinus Agassiz, 1829 from the upper Rio Paraná basin (Characiformes, Anostomidae) with redescription of L. elongatus Valenciennes, 1850 and L. obtusidens (Valenciennes, 1837). Pp. 411-475. In: Papéis Avulsos de Zoologia, v. 52, n. 37. 2012.

Buckup, L., Bueno, A. A., Bond-Buckup, G., Casagrande, M., & Majolo, F. 2007. The benthic macroinvertebrate fauna of highland streams in southern Brazil: composition, diversity and structure. Revista Brasileira de Zoologia, 24(2), 294-301.

Buckup, P. A., Menezes, N. A., Ghazzi, M. S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. In: Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2007.

Carvalho, F. R. et al. Ictiofauna da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sul do Brasil: composição e diversidade. In: Revista Brasileira de Biociências, v. 10, n. 1. 2012.

Carvalho, N. O. Hidrossedimentolgia Prática. 2° Edição. Editora Interciência. Rio de Janeiro. 2008.

Castro, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. Pp.139-155. In: Caramaschi, E. P.; R. Mazzoni & P. R. Peres- Neto (eds). Ecologia de peixes de riachos. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro. 1999.

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. Bases Conceituais para Conservação e Manejo de Bacias Hidrográficas / Org.: Marcos Callisto, Diego Rodrigues Macedo, Diego Marcel Parreira de Castro e Carlos Bernardo Mascarenhas Alves - Belo Horizonte: Cemig, 2019. 212p. (Série Peixe Vivo, 7).

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. Condições ecológicas em bacias hidrográficas de empreendimentos hidrelétricos / Org.: Marcos Callisto, Carlos Bernardo Mascarenhas Alves, João de Magalhães Lopes, Míriam Aparecida de Castro. – Belo Horizonte: Cemig, 2014. 264p.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do meio ambiente. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade.pdf. Último acesso em março/2019.

Chow, V. T. Open-channel Hydraulics. McGraw Hill Book Company/ Kogakusha Company. Tokyo. 1959.

Christofoletti, A. Geomorfologia fluvial. São Paulo: Edgard Blucher, Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo, 1981.

Collischonn, W; Dornelles, F. Hidrologia para engenharia e ciências ambientais. Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH). Porto Alegre - RS. 2013.

Costa, W. J. E. M. Melanorivulus pindorama, a new killifish from the Tocantins River drainage, central Brazilian Cerrado (Cyprinodontiformes: Rivulidae). Pp. 57. In: Ichthyological Exploration of Freshwaters, v. 23, n. 1. 2012.

Costa, W. J. E. M. Phylogenetic position and taxonomic status of Anablepsoides, Atlantirivulus, Cynodonichthys, Laimosemion and Melanorivulus (Cyprinodontiformes: Rivulidae). Pp. 233. In: Ichthyological Exploration of Freshwaters, v. 22, n. 3. 2011.

Costa, W. J. E. M. Phylogeny and classification of Rivulidae revisited: origin and evolution of annualism and miniaturization in rivulid fishes (Cyprinodontiformes: Aplocheiloidei). Pp. 33-92. In: Journal of Comparative Biology. 1998.

Costa, W. J. E. M., Bragança, P. H. N., Ottoni, F. P. A new miniature killifish of the genus Melanorivulus (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the coastal plains of north-eastern Brazil. Pp. 31-35. In: Vertebrate Zoology, v. 65, n. 1. 2015.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul - Escala 1:750.000 - disponível em shapefile em http://geosgb.cprm.gov.br. 2006.

Crampton, W. G. R. et al. A taxonomic revision of the Neotropical electric fish genus Brachyhypopomus (Ostariophysi: Gymnotiformes: Hypopomidae), with descriptions of 15 new species. In: Neotropical Ichthyology, v. 14, n. 4. 2016.

Darrigran, G; Damborenea, C. 2011.Ecosystem engineering impact of Limnoperna fortunei in South America. Zoological Science 1: 1-7.

Das, N. K., & Sinha, R. K. 1993. Assessment of water quality of the Ganga River, Bihar, India. Environment and ecology. Kalyani, 11(4), 829-832.

De Assis Esteves, F.; Petry, A.C. Limnologia em pesquisas ecológicas de longa duração: a experiência nas lagoas costeiras do Norte Fluminense (PELD-sítio 5). Boletim SBL 38: 1-8.

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE PORTO ALEGRE. 1981a. As águas do Rio Caí. Volume 2. DMAE n. 35

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE PORTO ALEGRE. 1981b. As águas do Rio Jacuí. DMAE n. 36

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE PORTO ALEGRE. 1986. O Rio Guaíba: suas características fisico-químicas e biológicas. Volume 5. DMAE n. 43.

Dornelles, A. M. Utilização de um Perfilador Acústico de Correntes por Efeito Doppler (ADCP) para a estimativa da Concentração de Sedimentos em Suspensão (CSS). Dissertação de Mestrado. IPH/UFRGS. 2009.

Drumond, M.M.; Nascimento, N.O. Separação de escoamento utilizando a condutividade elétrica das águas: um estudo realizado na bacia representativa de Juatuba - Alto São Francisco. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007.

Duarte, C.; Rapp, L.H.; Deis, C.P. Fish assemblages in two Sandy beaches in lower Purus river, Amazonas, Brasil. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, n.100, v.4, p.319-328. 2010.

Dufech, A. P. S.; FIALHO, C. B. Estudo comparado da taxocenose de peixes em dois ambientes aquáticos do Parque Estadual de Itapuã, sul do Brasil. Iheringia: Série Zoologia, Porto Alegre, v. 99, p. 177-188, 2009.

Duncan, A. 1984. Assessment of factors influencing the composition, body size and turnover rate of zooplankton in Parakrama Samudra, an irrigation reservoir in Sri Lanka. Hydrobiologia, 113(1), 201-215.

Duncan, A.; Gulati, R.D. 1981.Parakrama Samudra (Sri Lanka) Project, a study of a tropical lake ecosystem III. Composition, density and distribution of the zooplankton in 1979: With 3 figures and 3 tables in the text. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen 2: 1001-1008.

Edson Fontes de Oliveira, Erivelto Goulart. Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. Acta Scientiarum 22(2):445-453, 2000.

Edwards, T. K.; Glysson, G. D. Field methods for measurement of fluvial sediment. U.S. Geolocical Survey, Repport 86-531. Department of the Interior Donald Paul Hoder, Secretary. Reston. 1988.

Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda. Planejamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí fases “A”, “B” e ”C”. 2015.

Eschemeyer, W. N., FONG, J. D. Species by family/subfamily. Catalog of Fishes electronic. 2010.

Eschemeyer, W. N., FONG, J. D. Species by family/subfamily. In: Catalog of Fishes electronic version. Disponível em: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/ SpeciesBy Family> Acessado em 02 jun. 2018.

Eschemeyer, W. N., FRICKE, R. V. L. Catalog of Fishes: genera, species, reference. 2018A.

Eschemeyer, W. N., FRICKE, R. V. L. Species by family/subfamily. In: Catalog of Fishes: Classification electronic version. Disponível em: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/ SpeciesByFamily> Acessado em 02 jun. 2018.

Espíndola, E. L. G.; Brigante, J.; Eler, M. N. Avaliação ambiental preliminar do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu. Limnologia fluvial, um estudo no Rio Mogi-Guaçu. São Carlos: Editora Rima, p. 23-53, 2003.

Esteves, F. A. 1998. Fundamentos de Limnologia. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro. 575 p.

Ferraz, G. Twelve Guidelines for Biological Sampling in Environmental Licensing Studies. Natureza e Conservação, n.10, v.1, p.20-26. 2012.

Ferreira, C. W. S.; LIMA, C. S.; Cavalcanti, L. C. S.; Santos, A. H. O. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do açude Cachoeira II, no município de Serra Talhada – PE, Brasil. VI Seminário Latino Americano de Geografia Física. II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra. 2010.

Fisrwig - Federal Interagency Stream Restoration Working Group. 1998. Stream corridor restoration: principles, processes, and practices. FISRWIG.

Flores-Lopes, F., Cetra, M., Malabarba, L. R. Utilização de índices ecológicos em assembléias de peixes como instrumento de avaliação da degradação ambiental em programas de monitoramento. In: Biota Neotropica, v. 10, n. 4. 2010.

Fuentes, R. V., Rumiz, D. I. Estudio preliminar de la ictiofauna y los hábitats acuáticos del Río Bajo Paraguá, Santa Cruz, Bolivia. In: Biota Neotropica, v. 8, n. 1. 2008.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER (FEPAM). Arquivos digitais para uso em SIG – base cartográfica digital do RS 1:250.000. 2019. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp>

FZB/PRÓ-GUAIBA. 2002a. Relatórios científicos relativos à macroatividade “Reavaliação das condições naturais da fauna e flora”. Apêndice I. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Programa Pró-Guaíba. Porto Alegre.

FZB/PRÓ-GUAÍBA. 2002b. Mapeamento, diagnóstico e gerenciamento de ambientes de áreas úmidas na bacia do Guaíba, tendo em vista sua preservação ou conservação. Relatório final. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Programa Pró-Guaíba. Porto Alegre

Galetti, Jr, P.M., Esteves, K.E., Lima, N.R.W., Mestriner, C. A., Cavallini, M.M., Cesar, A.C.G., Miyazawa, C.S. 1990. Aspectos comparativos da ictiofauna de duas lagoas marginais do Rio Mogi-Guaçu (Alto Paraná- estação ecológica do Jataí, SP). Acta Limnol. Bras., v.3, p. 865-85.

Gamaro, P. E. Medidores Acústicos Doppler de Vazão. ITAIPU Binacional. 1° Edição. Foz do Iguaçu-PR. 2012.

Gannon, Je.; Stemberger, RS. 1978. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. Transactions of the American Microscopical Society: 16-35.

Garcez, Danielle Sequeira; Sánchez-Botero, Jorge Iván. Comunidade de Pescadores artesanais no Estado do Rio Grande do Sul do Sul, Brasil. Rio Grande: Atlântica, v. 27, n. 1, p. 17-29, 2005.

Godinho, A.L.; Pompeu, P.S. A importância dos ribeirões para os peixes de piracema (cap. 19). In: Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Organizadores: Hugo Pereira Godinho, Alexandre Lima Godinho. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003.

Godoy, M. P. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do Rio Mogi Guassu. Pp. 1-12. In: Revista Brasileira de Biologia, v. 27, n. 1. 1967.

Godoy, M.P. 1967. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do rio Mogi-Guaçu. Rev. Bras. Biol., v.27, p.1-12.

Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2014. Plano de manejo do parque estadual do delta do Jacuí – PEDJ. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/parque-estadual-delta-do-Jacuí>. Acessado em 01 jun. 2018.

Hammer, Øyvind et al. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia electronica, 4: 9.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2009.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2010.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2011.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2012.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2013.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2014.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2015.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2016.

Har Engenharia e Meio Ambiente. Programa de monitoramento da ictiofauna SOMAR – Sociedade Mineradora LTDA. 2017.

Helley, E. J.; SMITH, W. Development and calibration of a pressure-difference bedload sampler. USGS Open-File Report. 1971. In: http://pubs.usgs.gov/of/1973/0108/report.pdf

Hilsenhoff, W.L. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index. Journal of the North American benthological society 7(1) 65-68.

Hynes, H.B.N. 1970. The ecology of running waters (Vol. 555). Liverpool: Liverpool University Press.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e 51.22 Lagoa Mirim; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p., 6 mapas, (Levantamento dos Recursos Naturais, 33).

International Union For Conservation Of Nature. 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em 01 Jun. 2018.

Junk, W. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. Pp. 47-64. In: Tropical forests; botanical dynamics, speciation, and diversity. 1989.

Junk, W. J., Bayley, P. B., & Sparks, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Canadian special publication of fisheries and aquaticsciences 106(1): 110-127.

Junk, W.J., Soares, M.G.M., Saint-Paul, U. 1997. The Fish. In: JUNK, W.J. (Ed.) The Central Amazon Floodplain: ecological studies. New York: Springer-Verlag, v.126, p.385-408.

Kapusta, S. C.; De Freitas, SM Fagondes. Limnoperna fortunei na bacia hidrográfica do baixo Rio Jacuí: relacoes com a comunidade de macroinvertebrados bentonicos. Capítulo 21. Mansur et al.(eds.). Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. Redes Editora Ltda., Porto Alegre, Brazil, p. 243-246, 2012.

Koch, W. R., Milani, P. C., Grosser, K. M. Peixes das chuvas. Pp. 52-53. In: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (ed.). Natureza em revista: Delta do Jacuí. 2002.

Koerber, S., Litz, T. O., Mirande, J. M. CLOFFAR-update 1-supplement to Checklist of the Freshwater Fishes of Argentina. 2015.

Koste, W.; Shiel, R.J. 1987. Rotifera from Australian inland waters. II. Epiphanidae and Brachionidae (Rotifera: Monogononta). Invertebrate Systematics 7: 949-1021.

Kutikova, L.A. 2002. Rotifera. A Guide to Tropical Freshwater Zooplankton: Identification, Ecology and Impact on Fisheries. Bakhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, p. 23-45.

Lapointe, N.W.R.; Corkum, L.D. A comparison of methods for sampling fish diversity in shallow offshore Waters of large rivers. North American Journal of Fisheries Management, n.26, p.503-513. 2006.

Lazara, K. J. The killifish master index: a checklist of oviparous cyprinodontiform fishes. In: American Killifish Association. 1984.

Lowe-Mcconnell, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. In: Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. 1999.

Lowe-McConnell, R. H. Fish communities in tropical freshwaters. London: Longman, 1975. 337p.

Lucena, C. A. S. Lista comentada das espécies do gênero Roeboides Günther, 1864 descritas para as bacias dos rios Amazonas, São Francisco e da Prata (Characiformes, Characidae, Characinae). Pp. 29-47. In: Comunicações Museu Ciências Tecnologia PUCRS, Série Zoologia, v. 1, n. 3. 1988.

Lucena, C. A. S., SOARES, H. G. Review of species of the Astyanax bimaculatus “caudal peduncle spot” subgroup sensu Garutti & Langeani (Characiformes, Characidae) from the rio La Plata and rio São Francisco drainages and coastal systems of southern Brazil and Uruguay. Pp. 101-125. In: Zootaxa, v. 4072, n. 1. 2016.

LUCINDA, I., MORENO, I. H., MELÃO, M. G. G., & MATSUMURA-TUNDISI, T. (2004). Rotifers in freshwater habitats in the upper Tietê river basin, São Paulo State, Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia, 16(3): 203-224.

Luz-Agostinho, K. D. G. et al. A ictiofauna do rio das Antas: distribuição e bionomia das espécies. Pp. 115. In: Maringá: Clichetec. 2010.

Machado-Allison, A. 1990. Ecologia de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela. Interciencia, v.15, p.411-23.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton, Princeton University Press, 179p. Mansur, M. C., & Pereira, D. 2006. Limnic bivalves of the Sinos river basin, Rio Grande do Sul, Brazil (Bivalvia, Unionoida, Veneroida And Mytiloida). Revista Brasileira de Zoologia 23(4): 1123-1147.

Malabarba, L. R.; Weitzman, S. H. Descriptions of a new genus from southern Brazil, Uruguay and Argentina, with a discussion of a putative characid clade (Teleostei: Characiformes: Characidae). Pp. 67-151. In: Comunicacoes do Museu de Ciencias e Tecnologia da PUCRS, v. 67. 2009.

Malabarba, L.R.; Reis, R.E. Manual de Técnicas para Preparação de coleções Zoológicas: Peixes. Campinas: Sociedade Brasileira de Zoologia. 15p. 1987.

Mamédio, F. M. P. Impacto de erros nos dados de entrada na eficiência de um modelo hidrológico. Dissertação de Mestrado. IPH/UFRGS. Porto Alegre – RS. 2014.

Mansur, M. C. D., Pimpao, D. M., Bergonci, P. E. A., Santos, C. P., & Figueiredo, G. C. S. 2012. Morfologia e ciclo larval comparados de bivalves límnicos invasores e nativos. In: M. C. D. Mansur; C. P. Dos Santos; D. Pereira; I. C. P. Paz; M. L. L. Zurita; M. T. R. Rodriguez; M. V. Nehrke; P. E. A. Bergonci. (Org.). Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. 1ed.Porto Alegre: REDES, 2012, v. 1, p. 95-110.

Mansur, M.C.D., Veitenheimer-Mendes, I.L., & Almeida-Caon, J.D. 1988. Mollusca, Bivalvia de um trecho do curso inferior do rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 67, 67-108.

Mansur, M.C.D.; Pereira, D. 2006.Bivalves límnicos da bacia do rio dos Sinos, Rio grande do Sul, Brasil (Bivalvia, Unionoida, Veneroida e Mytiloida). Revista Brasileira de Zoologia 23: 1123-1147,

Marchese, M., & Drago, I. E. 1992. Benthos of the lotic environments in the middle Paraná River system: transverse zonation. Hydrobiologia, 237(1), 1-13.

Marchese, M.; De Drago, I.E.; Drago, E.C. 2002. Benthic macroinvertebrates and physical habitat relationships in the Paraná River-floodplain system. The ecohydrology of South American rivers and wetlands. IAHS Special Publication 6:111-132.

Margalef, R.1972. Homage to Evelyn Hutchinson, orwhythere is an upper limit to diversity. Connecticut Academy of Arts and Sciences.

Martens, E.V. 1868. Übersüdbrasilianische Land und Süsswassermollusken. Nach der Sammlung von Dr. R. Hensel. MalakozoologischeBlätter, Cassel 15: 169-217.

Matthews, W. J. L. Patterns in freshwater fish ecology. Pp. 756. In: Chapman & Hall, New York. 1998.

Medeiros, W.M.V.; Silva, C.E.; Lins, R.P.M. Avaliação sazonal e espacial da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Longá, Piauí, Brasil.Rev. Ambient. Água vol.13 no.2 Taubaté 2018 Epub May 07, 2018.

MJ, McCune B. Mefford. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version, v. 6, 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2014. PORTARIA nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". Disponível em < http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_445_2014_lista_peixes_amea%C3%A7ados_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acessado em 01 jun. 2018.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007. Brasília, 2007.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <http://sistemas.mma.gov.br/portalcnuc/rel/index.php?fuseaction=portal.consultarFicha>. Acesso em: out.2019.

Moring, J.B., Braun, C.L., And Pearson, D.K., 2014, Mesohabitats, fish assemblage composition, and mesohabitat use of the Rio Grande silvery minnow over a range of seasonal flow regimes in the Rio Grande/Rio Bravo del Norte, in and near Big Bend National Park, Texas, 2010–11: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2013–5210, 89 p., http://dx.doi.org/sir20135210.

Moring, J.B., Braun, C.L., And Pearson, D.K., 2014, Mesohabitats, fish assemblage composition, and mesohabitat use of the Rio Grande silvery minnow over a range of seasonal flow regimes in the Rio Grande/Rio Bravo del Norte, in and near Big Bend National Park, Texas, 2010–11: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2013–5210, 89 p., http://dx.doi.org/sir20135210.

MRS Estudos Ambientais LTDA. Relatório de impacto ambiental das obras de duplicação da rodovia BR290/RS. 2009.

Northcote, T. G. Migratorystrategies and production of freshwater fishes. Pp. 326. In: Ecology of freshwater fish production. 1978.

O'farrell, I., Tell, G., &Podlejski, A. 2001. Morphological variability of Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen (Bacillariophyceae) in the Lower Paraná River (Argentina). Limnology 2(2): 65-71.

Oliveira, M. L. A. A. &Porto, M. L. 2000. Ecologia de paisagem do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil: mapa da cobertura do solo e da vegetação, a partir do Landsat TM5. Iheringia, Sér. Bot., 58:145-163.

Oliveira, M. L. A. A. 1999. Análise do padrão de distribuição de comunidades vegetais do Parque Estadual Delta do Jacuí: mapeamento e subsídios ao zoneamento da Unidade de Conservação. Tese (Doutorado em Botânica), UFRGS, Porto Alegre. 234 p.

Ortmann, A.E. 1921. South American naiades; a contribution to the knowledge of the freshwatermussels of South America. Mememoirs of the Carnegie Museum, Pittsburgh, 8 (3): 451-670.

Pereira, D. 2014. Bivalves Límnicos na América do Sul: Subsídios para Conservação de Espécies Nativas e para o Controle do Bivalve Invasor Limnoperna fortunei (Dunker, 1857). Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Ecologia UFRGS.

Pereira, D., Arruda, J. O., Menegat, R., Porto, M. L., Schwarzbold, A., & Hartz, S. M. 2011. Guildas tróficas, composição e distribuição de espécies de moluscos límnicos no gradiente fluvial de um riacho subtropical brasileiro. Biotemas 24(1), 21-36.

Pereira, D., Arruda, J. O.; Bergonci, P. E. A.; Oliveira, A. S.; Postiglione, R.; Mansur, M. C. D. 2012a. Como monitorar moluscos límnicos invasores bentônicos e macroinvertebrados associados? In: M. C. D. MANSUR; C. P. DOS SANTOS; D. PEREIRA; I. C. P. PAZ; M. L. L. ZURITA; M. T. R. RODRIGUEZ; M. V. NEHRKE; P. E. A. BERGONCI. (Org.). Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. 1ed.Porto Alegre: REDES, v. 1, p. 155-184.

Pereira, D., Mansur, M. C. D.; Pimpão, D. M. 2012b. Identificação e diferenciação dos bivalves límnicos invasores dos demais bivalves nativos do Brasil. In: M. C. D. Mansur; C. P. Dos Santos; D. Pereira; I. C. P. Paz; M. L. L. Zurita; M. T. R. Rodriguez; M. V. Nehrke; P. E. A. Bergonci. (ORG.). Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. 1ed.Porto Alegre: REDES, v. 1, p. 75-94.

Pereira, D., Veitenheimer-Mendes, I. L., Mansur, M. C. D., & Silva, M. D. 2000a. Malacofaunalímnica do sistema de irrigação da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. Biociências 8(1): 137-157.

Pereira, D.; De Luca, S. J. Benthic macroinvertebrates and the quality of the hydric resources in Maratá Creek basin (Rio Grande do Sul, Brazil). Acta LimnologicaBrasiliensia, v. 15, n. 2, p. 57-68, 2003.

Pereira, D.; Konrad, H. G.; Paloski, N. I. 2000b. Gastrópodos límnicos da bacia do rio Camaquã, RS, Brasil. Acta BiologicaLeopoldensia 22: 55-66.

Pillar, V. D. "MULTIV: aplicativo para análise multivariada e teste de hipóteses." Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre (2001).

Pillar, V. D. P. 2004. Suficiência amostral. In Bicudo, C. D. M., & Bicudo, D. D. C. Amostragem em limnologia. São Carlos: RiMa, p.25-43.

Plafkin, J.L. 1989. Rapid bioassessmentprotocols for use in streams and rivers: benthic macroinvertebrates and fish. United States Environmental ProtectionAgency, Office of Water.

Pompêo, Marcelo Luiz Martins; MOSCHINI-CARLOS, Viviane. Macrófitas aquáticas e perifíton: aspectos ecológicos e metodológicos. RiMa, 2003.

Pracheil, B. M.; Mcintyre, P.B., Lyons, J. D. Enhancing conservation of large-river biodiversity by accounting for tributaries. Frontiers in Ecology and the Environment, v. 11, n. 3, p. 124-128. 2013.

Rauber Minerais. Relatório de Controle Ambiental (RCA): Extração de bens minerais (areia e/ou cascalho), lavra de areiam a céu aberto, sem beneficiamento, em recurso hídrico. 2012.

Rauber Minerais. Relatório de Controle Ambiental (RCA): Extração de bens minerais (areia e/ou cascalho), lavra de areiam a céu aberto, sem beneficiamento, em recurso hídrico. 2012.

Reis, R. E., Kullander, S. O., Ferraris, C. J. Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. In: Edipucrs. 2003.

Reis, R.E. Revision of the neotropical catfish genus Hoplosternum (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae), with the description of two new genera and three new species. Ichthyol. Explor. Freshwat. n. 7, v. ¾, p.299-326. 1997.

Reynolds, C. Community organization in the freshwaterplankton. In: Symp. Br. Ecol. Soc. 1987. p. 297-325.

Reynolds, C. S., Huszar, V., Kruk, C., Naselli-Flores, L., & Melo, S. (2002). Towards a functional classification of the freshwaterphytoplankton. Journal of planktonresearch, 24(5), 417-428.

Reynolds, C. S.; Descy, J.-P.; Padisák, J..1994. Are phytoplankton dynamics in riverssodifferent from those in shallowlakes?. In: Phytoplankton in Turbid Environments: Rivers and ShallowLakes. Springer, Dordrecht, p. 1-7.

Reynolds, C.S. 1984. The ecology of freshwaterphytoplankton. Cambridge universitypress,

Rhea Estudos e Projetos. Relatório técnico do diagnóstico ambiental do meio biótico. 2007.

Rio Grande do Sul, 2018. Decreto Estadual nº 53.885 - Institui subdivisão das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul em Bacias Hidrográficas. Podes Executivo. 16 de janeiro de 2018.

Rio Grande do Sul. Decreto Estadual N.º 51.797, de 8 de Setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2051.797.pdf>. Acessado em 01 jun. 2018.

Rio Grande do Sul. Decreto Estadual Nº 41.672, de 11 de Junho de 2002. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099. ASP?Hid_ TodasNormas=840 &hTexto=&Hid_IDNorma=840> Acessado em 01 jun. 2018.

Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). Etapa A – Diagnóstico dos recursos hídricos da bacia do rio Pardo. 2005. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/g060-bacia-hidrografica-dos-rios-vacacai-vacacai-mirim>

Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). G060 – Bacia hidrográfica dos rios Vacacaí – Vacacaí Mirim. 2019. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/g060-bacia-hidrografica-dos-rios-vacacai-vacacai-mirim>

Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). Planejamento da bacia hidrográfica do Baixo Jacuí, fases A, B e C. Relatório técnico 1: atividades preliminares - rt1. Edição revisada. 2014. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/g070-bacia-hidrografica-do-baixo-Jacuí>

Rio Grande do Sul. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). Plano de Bacia Taquari-Antas. Elaboração dos serviços de consultoria referente às fases A e B do plano de bacia do rio Taquari-Antas. Fase AP (Atividade Preliminar). Atividade Ap 2, Ap3 Ap 4 e Ap 5. Relatório técnico 1:atividades preliminares - rt1. 2011. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/g040-bacia-hidrografica-do-rio-taquari-antas>

Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). Elaboração de serviço de consultoria relativo ao processo de planejamento dos usos da água na bacia hidrográfica dp Alto Jacuí – Etapas A eB. Relatório técnico 1: atividades preliminares - RT1. Edição revisada. 2012. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/g050-bacia-hidrografica-do-alto-Jacuí>

Robinson, A. H., & Robinson, P. K. 1971. Seasonal distribution of zooplankton in the northern basin of Lake Chad. Journal of Zoology 163(1), 25-61.

Robinson, C. T., Tockner, K., Ward, J. V. The fauna of dynamic riverine landscapes. Pp. 661-677. In: Freshwater Biology, v. 47, n. 4. 2002.

Rondon Súarez, Y. Variação espacial e temporal na diversidade e composição de espécies de peixes em riachos da bacia do Rio Ivinhema, Alto Rio Paraná. In: Biota Neotropica, v. 8, n. 3. 2008.

Roos Ambiental. Diagnóstico ambiental do meio biótico do relatório de controle ambiental (RCA) e plano de controle ambiental (PCA) para mineração em recurso hídrico. 2016.

Saccol-Perreira, A. Variação sazonal e estrutura trófica da assembléia de peixes do delta do Rio Jacuí, RS, Brasil. 2008.

Saccol-Perreira, A., Milani, P. C. C., Fialho, C. B. Primeiro registro de Acestrorhynchus pantaneiro Menezes, 1992 (Characiformes, Acestrorhynchidae) no sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. Pp. 1-4. In: Biota Neotropica, vol. 6. 2006.

Sampóns, M.R. 1988. Zoobentos del río Arrecifes (Buenos Aires, Argentina) y sus principalestributarios. Iheringia 68: 63-82

Santos, I.; FILL, H. D.; SUGAI, M.; BUBA, H.; KISHI, R. T.; MARONE, E.; LAUTERT, L. F. Hidrometria Aplicada. LACTEC. Curitiba-PR. 2001.

Santos, J. E. Ontogênese e comportamento larvais de seis espécies de peixes de água doce sob condições experimentais. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1992. 132p. (Dissertação, Mestrado em Morfologia).

Santos, P.F.; da Luz, L.D. Lagoas marginais e sua importância para conservação da biodiversidade – relação com alterações hidrológicas. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Campo Grande, MS. Porto Alegre, ABRH. 2009.

Sato, Y., Cardoso, E.L., Amorim, J.C.C. 1987. Peixes das lagoas marginais do Rio São Francisco à montante da represa de Três Marias (Minas Gerais). Brasília: CODEVASF, p.4-20

Schafer, S. A. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogeneticstudies of the Neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). Pp. 375-400. In: Phylogeny and classification of neotropical fishes, Edipucrs. 1998.

Schloesser, J.T. Large river fish communitysamplingstrategies and fish association to engineering and natural river channel structures. Manhattan, Kansas: Kansas State University. Master of Science Thesis. 76p. 2008.

Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande Do Sul (SEMA RS). Disponível em: < https://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10> Acesso em: out. 2019.

Secretaria Municipal de Qualidade Ambiental de Charqueadas. Plano Ambiental Municipal. Vol. 2.

Silva, K. W. D. S., Everton, N. D. S., & Melo, M. A. D. D. 2016. Aplicação dos índices biológicos Biological Monitoring Working Party e Average Score per Taxon para avaliar a qualidade de água do

rio Ouricuri no Município de Capanema, Estado do Pará, Brasil. Revista Pan-Amazônica de Saúde, 7(3), 13-22.

Sinha, R.K.; Das, N.K. 1993. Taxonomy in the study of water pollution. Environment and Ecology, v. 11, n. 2, p. 412-418,

Soares, M. R. G. J.; Souza, J. L. M. Anáise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Pequeno em São José dos Pinhais (PR). Geografia (Londrina), Londrina, v. 21, n. 1, p. 019-036, jan/abr. 2012. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia

Stevaux, J.C.; Takeda, A.M. 2002. Geomorphological processes related to density and variety of zoobenthiccommunity of the upper Paraná River, Brazil. ZeitschriftFurGeomorphologieSupplementband, p. 143-158.

Strieder, M.N., Ronchi, L.H., Stenert, C., Scherer, R.T., Neiss, U.G. 2006. Medidas biológicas e índices de qualidade da água de uma microbacia com poluição urbana e de curtumes no sul do Brasil. Acta BiologicaLeopondensia 28(1):17-24.

Takeda, A. M.; Lansac-Tôha, F. A.; Agostinho, A. A. Estudos ecológicos de longa duração: reservatório de Itaipu e planície alagável do alto rio Paraná. 2018.

Takeda, A.M., Grzybkowska, M. 1997. Seasonal dynamics and production of Campsurus violaceus nymphs (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) in the Baia River, upper Parana River floodplain, Brazil. Hydrobiologia 356(1-3), 149-155.

Takeda, A.M., Stevaux, J.C.; Fujita, D.S. 2001. Effect of hydraulics, bed loadgrain size and water factors on habitat and abundance of Narapabonettoi Righi & Varela, 1983 of the Upper Paraná River, Brazil. Hydrobiologia 463(1): 241-248.

Takeda, A.M.; Fujita, D.S. Benthic invertebrates. The upper Paraná River and its floodplain: physicalaspects, ecology and conservation. Leiden: BackhuysPublishers, p. 191-208, 2004.

Takeda, A.M.; Shimizu, G.Y.; Higuti, J. 1997. Variações espaço-temporais da comunidade zoobêntica. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. EdUEM. Maringá. 460p, p. 157-177.

Tales, E., Berrebi, R. Controls of local young-of-the-year fish species richness in flood plain water bodies: potentialeffects of habitat heterogeneity, productivity and colonisation–extinction events. Pp. 144-154. In: Ecology of Freshwater Fish, v. 16, n. 2. 2007.

Tejerina-Garro, F. L., Fortin, R., Rodriguez, M. A. Fish community structure in relation to environmentalvariation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. Pp. 399-410. In: Environmental Biology of Fishes, v. 51, n. 4. 1998.

Thomaz, S.M. et al. Decomposição das macrófitas aquáticas e sua relação com o pulso de inundação. In: Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. Henry, R. (org). São Carlos: RiMa, 349p. 2003.

Thorne, CR. 1998. Stream reconnaissance handbook: geomorphologicalinvestigation and analysis of river channels. John Wiley & Sons Ltd.

Tomanova, S., Tedesco, P.A., Roset, N., Thomas, R.B., Belliard, J. Systematic point sampling of fish communities in medium- and large-sizedrivers: sampling procedure and effort. Fisheries Management and Ecology, v.20, n.6. 2013.

Torloni, C.E.C., Santos, J.J., Moreira, J. A., Girardi, L. 1991. Pesca artesanal e produção pesqueira no reservatório da UHE Mário Lopes Leão, Promissão-SP. CESP. São Paulo, v.1, 17p.

Tucci, C.E.M. Modelos hidrológicos. 2° ed. Ed. da UFRGS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre. 2005.

Uhde, V.; Massoli, E.V.; Callil, C.T. Efeito do macrofouling sobre a comunidade de invertebrados aquáticos. In: M. C. D. MANSUR; C. P. DOS SANTOS; D. PEREIRA; I. C. P. PAZ; M. L. L. ZURITA; M. T. R. RODRIGUEZ; M. V. NEHRKE; P. E. A. BERGONCI. (ORG.). Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. 1ed.Porto Alegre: REDES, v. 1, p. 235-241, 2012.

Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R., & Cushing, C. E. 1980. The river continuum concept. Canadian journal of fisheries and aquaticsciences, 37(1), 130-137.

Vannote, R.L., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedell, J.R., & Cushing, C.E. (1980). The river continuum concept. Canadian journal of fisheries and aquaticsciences, 37(1):130-137.

Vazzoler, A. E. A. M., Menezes, N. A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). Rev. Bras. Biol. 52, 627-640.

Vazzoler, A.E.A.M, Agostinho, A.A., Hahn, N.S. A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. EDUEM, Maringá. p.267-280. 1997.

Vazzoler, A.E.A.M. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento. Brasília, CNPq. 108p. 1981.

Vazzoler, A.M.A.M. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes; reprodução e crescimento. Brasília, CNPq. 108p. 1981.

Villela, S. M.; Mattos, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1975.

Volkmer-Ribeiro, C., Mansur, M. C. D., Pereira, D., Tiemann, J.S., Cummings, K.S., &Sabaj, M.H. 2019. Sponge and molluskassociations in a benthic filter-feeding assemblage in the middle and lower Xingu River, Brazil. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 166(1): 1-24.

Weber, E.; Hasenack, H.; Ferreira, C.J.S. 2004. Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação. Porto Alegre, UFRGS Centro de Ecologia. ISBN 978-85-63843-02-9. Disponível em http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo.

Welcomme, R. L. Fisheries ecology of floodplain rivers. New York: Longman, 1979. 317p.

Welcomme, R. L. Relationships betweenfisheries and the integrity of river systems. Regulated Rivers: Research and Management 11:121-136, 1995.

Winemiller, K. O. et al. Fish assemblage structure in relation to environmentalvariationamongBrazos River oxbowlakes. Pp. 451-468. In: Transactions of the American Fisheries Society, v. 129, n. 2. 2000.

Wourms, J. P. Pre-embryonic and embryonicdiapause of variableduration in the eggs of annual fishes. Pp. 389-414. In: Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology, v. 182, n. 3. 1972.

7 ANEXOS

A seguir são apresentados os seguintes anexos:

- Anexo A - Laudos de análise de água superficial: Primeira campanha.
- Anexo B - Laudos de análise de água superficial: Segunda campanha.
- Anexo C - Imagens de satélite dos locais onde foram feitas as vistorias (PVs) do Levantamento Ictiológico.
- Anexo D - Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico.
- Anexo E - Dados básicos dos setores censitários.

ANEXO A - ANÁLISE DE ÁGUA SUPERFICIAL: PRIMEIRA CAMPANHA.

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 51659/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959387		
Identificação do Cliente:	Ponto 01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 15:45:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:15	***Data de Elaboração do RRA:***	18/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	1,27	06/03/2019 09:48
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	06/03/2019 09:42
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Níquel Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,71	01/03/2019 11:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	01/03/2019 11:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00200	06/03/2019 09:48
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,100	07/03/2019 22:45
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	450	01/03/2019 11:20
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,59	17/03/2019 15:20
Condutividade	µS/cm	1	72,9	01/03/2019 17:20
Cor	CU	5	14,6	01/03/2019 17:20
Cromo Total	µg/L	1	1,07	06/03/2019 09:42
DBO	mg/L	2	< 2	01/03/2019 14:00
DQO	mg/L	5	< 5	01/03/2019 11:30
Sólidos Totais	mg/L	5	66	01/03/2019 13:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	1,56	06/03/2019 09:48
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	05/03/2019 14:55
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,01	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,21	01/03/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	09/03/2019 16:29
Turbidez	NTU	0,1	12,4	01/03/2019 17:20
Manganês Total	µg/L	1	48,1	06/03/2019 09:42
Zinco Total	µg/L	1	8,30	06/03/2019 09:42
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	02/03/2019 09:15
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,69	11/03/2019 18:41

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,8
Temperatura:30,0°C
Prof.10:47m
DS:0,68m
OD:7,1%

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 51659/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 51659/2019-0 - Piracicaba, 51659/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 035d2730543e1f0a2f102d095d6d8b2c

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 51659/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959387		
Identificação do Cliente:	Ponto 01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 15:45:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:15	***Data de Elaboração do RE:***	18/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,71	0,11	01/03/2019 11:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	01/03/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	450	90	01/03/2019 11:20
Condutividade	---	µS/cm	1	72,9	1,5	01/03/2019 17:20
Cor	---	CU	5	14,6	1,5	01/03/2019 17:20
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	01/03/2019 14:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	01/03/2019 11:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	66	3,3	01/03/2019 13:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,01	0,0003	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,21	0,032	01/03/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	12,4	0,62	01/03/2019 17:20

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 035d2730543e1f0a2f102d095d6d8b2c

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 51659/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959387		
Identificação do Cliente:	Ponto 01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 15:45:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:15	***Data de Elaboração do RE:***	18/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,02	1,27	0,15	06/03/2019 09:48
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	06/03/2019 09:42
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	06/03/2019 09:42
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	06/03/2019 09:42
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	06/03/2019 09:42
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	06/03/2019 09:42
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00200	0,00024	06/03/2019 09:48
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,100	0,015	07/03/2019 22:45
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,59	0,03	17/03/2019 15:20
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	1,07	0,13	06/03/2019 09:42
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,02	1,56	0,19	06/03/2019 09:48
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	05/03/2019 14:55
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	< 1	n.a.	06/03/2019 09:42
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	09/03/2019 16:29
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	48,1	5,8	06/03/2019 09:42
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	8,30	1	06/03/2019 09:42
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,69	0,035	11/03/2019 18:41

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

54357/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
54358/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	100	80 - 120
Zinco	10	µg/L	120	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
54358/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120
Surrogates				
54357/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	88,1	70 - 130
54358/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	84,9	70 - 130
51659/2019-0 - Ponto 01				
Itrio (Metais Totais)	50	%	94,2	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

54365/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
54366/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	120	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	120	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
54365/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	83,8	70 - 130
54366/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	83,4	70 - 130
51659/2019-0 - Ponto 01				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	87,1	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 035d2730543e1f0a2f102d095d6d8b2c

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 51653/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959389		
Identificação do Cliente:	Ponto 02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 12:26:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:13	***Data de Elaboração do RRA:***	18/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0601	06/03/2019 22:39
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	07/03/2019 12:48
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Níquel Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,87	01/03/2019 11:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	01/03/2019 11:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00178	06/03/2019 22:39
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	1,10	10/03/2019 07:09
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	170	01/03/2019 11:20
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	< 0,1	17/03/2019 15:20
Condutividade	µS/cm	1	77,7	01/03/2019 17:20
Cor	CU	5	16,0	01/03/2019 17:20
Cromo Total	µg/L	1	1,40	07/03/2019 12:48
DBO	mg/L	2	2,5	01/03/2019 14:00
DQO	mg/L	5	< 5	01/03/2019 11:30
Sólidos Totais	mg/L	5	66	01/03/2019 13:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,388	06/03/2019 22:39
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	05/03/2019 14:55
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,02	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	01/03/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	5	292	07/03/2019 12:48
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	12/03/2019 14:54
Turbidez	NTU	0,1	10,0	01/03/2019 17:20
Manganês Total	µg/L	1	44,9	07/03/2019 12:48
Zinco Total	µg/L	1	7,37	07/03/2019 12:48
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	02/03/2019 09:15
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,19	10/03/2019 09:46

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:6,63
Temperatura:28,5°C
Prof. 6:20m
DS:0,70m
OD:1,9%

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 51653/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 51653/2019-0 - Piracicaba, 51653/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 952bd2611ba8a8746d532f41942d7579

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 51653/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959389		
Identificação do Cliente:	Ponto 02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 12:26:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:13	***Data de Elaboração do RE:***	18/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,87	0,13	01/03/2019 11:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	01/03/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	170	34	01/03/2019 11:20
Condutividade	---	µS/cm	1	77,7	1,6	01/03/2019 17:20
Cor	---	CU	5	16,0	1,6	01/03/2019 17:20
DBO	---	mg/L	2	2,5	0,38	01/03/2019 14:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	01/03/2019 11:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	66	3,3	01/03/2019 13:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,02	0,0006	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	01/03/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	10,0	0,5	01/03/2019 17:20

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 952bd2611ba8a8746d532f41942d7579

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 51653/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959389		
Identificação do Cliente:	Ponto 02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 12:26:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:13	***Data de Elaboração do RE:***	18/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0601	0,0072	06/03/2019 22:39
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	07/03/2019 12:48
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00178	0,00021	06/03/2019 22:39
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	1,10	0,17	10/03/2019 07:09
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	17/03/2019 15:20
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	1,40	0,17	07/03/2019 12:48
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,388	0,047	06/03/2019 22:39
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	05/03/2019 14:55
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	5	292	35	07/03/2019 12:48
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	12/03/2019 14:54
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	44,9	5,4	07/03/2019 12:48
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	7,37	0,88	07/03/2019 12:48
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,19	0,06	10/03/2019 09:46

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

54851/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
54852/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	112	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	109	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	108	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
54851/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	116	70 - 130
54852/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	118	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

51653/2019-0 - Ponto 02				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

55360/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	5	< 5

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
55361/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	120	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	107	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	116	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
55360/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
55361/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
51653/2019-0 - Ponto 02				
Itrio (Metais Totais)	50	%	114	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 952bd2611ba8a8746d532f41942d7579

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 51643/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-5

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959404		
Identificação do Cliente:	Ponto 03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 11:25:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:07	***Data de Elaboração do RRA:***	13/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0887	06/03/2019 22:39
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	07/03/2019 12:48
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Níquel Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,83	01/03/2019 11:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,01	01/03/2019 11:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00167	06/03/2019 22:39
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,110	07/03/2019 23:36
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	5010	01/03/2019 11:20
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,31	11/03/2019 20:25
Condutividade	µS/cm	1	75,5	01/03/2019 17:20
Cor	CU	5	22,2	01/03/2019 17:20
Cromo Total	µg/L	1	3,29	07/03/2019 12:48
DBO	mg/L	2	< 2	01/03/2019 14:00
DQO	mg/L	5	< 5	01/03/2019 11:30
Sólidos Totais	mg/L	5	67	01/03/2019 13:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,392	06/03/2019 22:39
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	05/03/2019 14:55
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	01/03/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	427	07/03/2019 12:48
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	09/03/2019 14:28
Turbidez	NTU	0,1	11,3	01/03/2019 17:20
Manganês Total	µg/L	1	72,3	07/03/2019 12:48
Zinco Total	µg/L	1	11,3	07/03/2019 12:48
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	02/03/2019 09:15
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,42	11/03/2019 20:24

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:6,77
Temperatura:29,0°C
Prof. 10:30m
DS: 0,65m
OD:1,7%

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 51643/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 51643/2019-0 - Piracicaba, 51643/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 1ae561057700ac3df91c94356007479a

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 51643/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-5

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959404		
Identificação do Cliente:	Ponto 03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 11:25:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:07	***Data de Elaboração do RE:***	13/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,83	0,12	01/03/2019 11:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,01	0,0015	01/03/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	5010	1000	01/03/2019 11:20
Condutividade	---	µS/cm	1	75,5	1,5	01/03/2019 17:20
Cor	---	CU	5	22,2	2,2	01/03/2019 17:20
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	01/03/2019 14:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	01/03/2019 11:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	67	3,4	01/03/2019 13:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	01/03/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	11,3	0,57	01/03/2019 17:20

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 1ae561057700ac3df91c94356007479a

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 51643/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-5

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959404		
Identificação do Cliente:	Ponto 03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	28/02/2019 11:25:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 10:07	***Data de Elaboração do RE:***	13/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0887	0,011	06/03/2019 22:39
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	07/03/2019 12:48
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	07/03/2019 12:48
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00167	0,0002	06/03/2019 22:39
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,110	0,017	07/03/2019 23:36
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,31	0,016	11/03/2019 20:25
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	3,29	0,39	07/03/2019 12:48
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,392	0,047	06/03/2019 22:39
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	05/03/2019 14:55
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	427	51	07/03/2019 12:48
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	09/03/2019 14:28
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	72,3	8,7	07/03/2019 12:48
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	11,3	1,4	07/03/2019 12:48
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,42	0,021	11/03/2019 20:24

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

54851/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
54852/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	112	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	109	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	108	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
54851/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	116	70 - 130
54852/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	118	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

51643/2019-0 - Ponto 03				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

55360/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	5	< 5

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
55361/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	120	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	107	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	116	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
55360/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
55361/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
51643/2019-0 - Ponto 03				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 1ae561057700ac3df91c94356007479a

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 37481/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959388		
Identificação do Cliente:	Ponto 04		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	14/02/2019 11:02:00		
Data da entrada no laboratório:	14/02/2019 15:40	***Data de Elaboração do RRA:***	27/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0334	21/02/2019 13:38
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	17/02/2019 11:38
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	17/02/2019 11:38
Níquel Total	µg/L	1	1,02	17/02/2019 11:38
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	17/02/2019 11:38
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,18	15/02/2019 14:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	17/02/2019 11:38
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,03	15/02/2019 17:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00214	21/02/2019 13:38
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	19/02/2019 11:28
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	400	14/02/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,47	26/02/2019 17:03
Condutividade	µS/cm	1	107	14/02/2019 15:45
Cor	CU	5	24,1	15/02/2019 11:30
Cromo Total	µg/L	1	< 1	17/02/2019 11:38
DBO	mg/L	2	< 2	16/02/2019 09:30
DQO	mg/L	5	< 5	15/02/2019 12:30
Sólidos Totais	mg/L	5	35	14/02/2019 16:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,338	21/02/2019 13:38
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	20/02/2019 19:20
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	15/02/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	15/02/2019 11:00
Fósforo Total	µg/L	1	61,7	17/02/2019 11:38
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	19/02/2019 18:38
Turbidez	NTU	0,1	14,6	14/02/2019 15:45
Manganês Total	µg/L	1	52,6	17/02/2019 11:38
Zinco Total	µg/L	1	17,3	17/02/2019 11:38
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	15/02/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,47	20/02/2019 13:04

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 37481/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 37481/2019-0 - Piracicaba, 37481/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: fbc9b8188c5623be6b56465398e0699c

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 57038/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-5

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959405		
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 10:45:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:15	***Data de Elaboração do RRA:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0631	12/03/2019 15:23
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	13/03/2019 06:38
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Níquel Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,71	09/03/2019 09:30
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	09/03/2019 10:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00361	12/03/2019 15:23
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	12/03/2019 18:40
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	100	09/03/2019 10:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,60	14/03/2019 16:56
Condutividade	µS/cm	1	67,5	09/03/2019 08:30
Cor	CU	5	28,5	09/03/2019 08:30
Cromo Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
DBO	mg/L	2	2,8	09/03/2019 10:00
DQO	mg/L	5	7,2	09/03/2019 10:45
Sólidos Totais	mg/L	5	53	12/03/2019 13:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,525	12/03/2019 15:23
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	14/03/2019 11:11
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,05	10/03/2019 10:40
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,20	09/03/2019 09:50
Fósforo Total	µg/L	1	13,9	13/03/2019 06:38
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	17/03/2019 14:15
Turbidez	NTU	0,1	8,74	09/03/2019 08:30
Manganês Total	µg/L	1	38,9	13/03/2019 06:38
Zinco Total	µg/L	1	14,5	13/03/2019 06:38
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,12	10/03/2019 10:40
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,60	14/03/2019 16:56

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,9
Temperatura:29,8°C
OD:15,0%
DS:0,50m
Prof.8,70m

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 57038/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 57038/2019-0 - Piracicaba, 57038/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: a1a0c660e93fb7902282418cfa7195c6

Gilceni Machado
Controle de Qualidade
CRQ 004481956 – 4ª Região

Joseane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 57038/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-5

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959405		
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 10:45:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:15	***Data de Elaboração do RE:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,71	0,11	09/03/2019 09:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	09/03/2019 10:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	100	20	09/03/2019 10:30
Condutividade	---	µS/cm	1	67,5	1,4	09/03/2019 08:30
Cor	---	CU	5	28,5	2,9	09/03/2019 08:30
DBO	---	mg/L	2	2,8	0,42	09/03/2019 10:00
DQO	---	mg/L	5	7,2	1,1	09/03/2019 10:45
Sólidos Totais	---	mg/L	5	53	2,7	12/03/2019 13:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,05	0,0015	10/03/2019 10:40
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,20	0,03	09/03/2019 09:50
Turbidez	---	NTU	0,1	8,74	0,44	09/03/2019 08:30

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: a1a0c660e93fb7902282418cfa7195c6

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 57038/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-5

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959405		
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 10:45:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:15	***Data de Elaboração do RE:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0631	0,0076	12/03/2019 15:23
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00361	0,00043	12/03/2019 15:23
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	12/03/2019 18:40
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,60	0,03	14/03/2019 16:56
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,525	0,063	12/03/2019 15:23
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	14/03/2019 11:11
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	13,9	1,7	13/03/2019 06:38
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	17/03/2019 14:15
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	38,9	4,7	13/03/2019 06:38
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	14,5	1,7	13/03/2019 06:38
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,60	0,03	14/03/2019 16:56

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

59894/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
59895/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	116	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	120	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
59894/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	110	70 - 130
59895/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

57038/2019-0 - Ponto 05				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	105	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

60465/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
60466/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	120	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
Surrogates				
60465/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
60466/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
57038/2019-0 - Ponto 05				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: a1a0c660e93fb7902282418cfa7195c6

Gilceni Machado
Controle de Qualidade
CRQ 004481956 – 4º Região

Joseane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 57045/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959399		
Identificação do Cliente:	Ponto 06		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 11:15:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:18	***Data de Elaboração do RRA:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0548	12/03/2019 15:22
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	13/03/2019 06:38
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Níquel Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,88	09/03/2019 09:30
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	09/03/2019 10:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00231	12/03/2019 15:22
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	12/03/2019 15:58
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	300	09/03/2019 10:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,56	14/03/2019 16:55
Condutividade	µS/cm	1	58,0	09/03/2019 08:30
Cor	CU	5	31,0	09/03/2019 08:30
Cromo Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
DBO	mg/L	2	3,2	09/03/2019 10:00
DQO	mg/L	5	7,1	09/03/2019 10:45
Sólidos Totais	mg/L	5	58	12/03/2019 13:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,422	12/03/2019 15:22
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	14/03/2019 11:11
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,10	10/03/2019 10:40
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	09/03/2019 09:50
Fósforo Total	µg/L	1	40,7	13/03/2019 06:38
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	16/03/2019 14:27
Turbidez	NTU	0,1	6,94	09/03/2019 08:30
Manganês Total	µg/L	1	56,3	13/03/2019 06:38
Zinco Total	µg/L	1	23,4	13/03/2019 06:38
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,10	10/03/2019 10:40
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,56	14/03/2019 16:54

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,7
Temperatura:30,3 °C
OD:14,8%
DS:0,46m
Prof.10,90m

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 57045/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 57045/2019-0 - Piracicaba, 57045/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 95723045f828e55a032c0295889e6e9b

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 57045/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959399		
Identificação do Cliente:	Ponto 06		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 11:15:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:18	***Data de Elaboração do RE:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,88	0,13	09/03/2019 09:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	09/03/2019 10:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	300	60	09/03/2019 10:30
Condutividade	---	µS/cm	1	58,0	1,2	09/03/2019 08:30
Cor	---	CU	5	31,0	3,1	09/03/2019 08:30
DBO	---	mg/L	2	3,2	0,48	09/03/2019 10:00
DQO	---	mg/L	5	7,1	1,1	09/03/2019 10:45
Sólidos Totais	---	mg/L	5	58	2,9	12/03/2019 13:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,10	0,003	10/03/2019 10:40
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	09/03/2019 09:50
Turbidez	---	NTU	0,1	6,94	0,35	09/03/2019 08:30

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 95723045f828e55a032c0295889e6e9b

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 57045/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959399		
Identificação do Cliente:	Ponto 06		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 11:15:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:18	***Data de Elaboração do RE:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0548	0,0066	12/03/2019 15:22
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00231	0,00028	12/03/2019 15:22
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	12/03/2019 15:58
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,56	0,028	14/03/2019 16:55
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,422	0,051	12/03/2019 15:22
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	14/03/2019 11:11
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	40,7	4,9	13/03/2019 06:38
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	16/03/2019 14:27
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	56,3	6,8	13/03/2019 06:38
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	23,4	2,8	13/03/2019 06:38
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,56	0,028	14/03/2019 16:54

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

59894/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
59895/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	116	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	120	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
59894/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	110	70 - 130
59895/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

57045/2019-0 - Ponto 06				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

60465/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
60466/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	120	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
Surrogates				
60465/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
60466/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
57045/2019-0 - Ponto 06				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 95723045f828e55a032c0295889e6e9b

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 52315/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959391		
Identificação do Cliente:	Ponto 07		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	01/03/2019 11:30:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 17:25	***Data de Elaboração do RRA:***	13/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	1,07	06/03/2019 09:48
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	06/03/2019 09:42
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Níquel Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Chumbo Total	µg/L	1	4,42	06/03/2019 09:42
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,93	01/03/2019 17:40
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,01	01/03/2019 17:40
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00237	06/03/2019 09:48
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,110	07/03/2019 22:19
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	3360	01/03/2019 17:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,52	10/03/2019 09:46
Condutividade	µS/cm	1	76,8	01/03/2019 18:00
Cor	CU	5	22,0	01/03/2019 18:00
Cromo Total	µg/L	1	2,94	06/03/2019 09:42
DBO	mg/L	3	3,7	02/03/2019 11:00
DQO	mg/L	5	7,9	02/03/2019 08:00
Sólidos Totais	mg/L	5	48	01/03/2019 17:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	1,44	06/03/2019 09:48
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	05/03/2019 08:50
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,07	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	02/03/2019 10:30
Fósforo Total	µg/L	1	< 1	06/03/2019 09:42
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	09/03/2019 16:39
Turbidez	NTU	0,1	12,6	01/03/2019 18:00
Manganês Total	µg/L	1	52,2	06/03/2019 09:42
Zinco Total	µg/L	1	8,03	06/03/2019 09:42
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,19	02/03/2019 09:15
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,63	10/03/2019 09:45

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,73
Temperatura:30,6°C
Prof. 8.20
DS:0,75m
OD:7,41

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 52315/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 52315/2019-0 - Piracicaba, 52315/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: f9b70394691035cfa62cbcea49a73d04

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 52310/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959390		
Identificação do Cliente:	Ponto 08		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	01/03/2019 11:30:00		
Data da entrada no laboratório:	01/03/2019 17:23	***Data de Elaboração do RRA:***	12/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0521	06/03/2019 22:39
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	07/03/2019 12:48
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Níquel Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,98	01/03/2019 17:40
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	07/03/2019 12:48
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,01	01/03/2019 17:40
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00211	06/03/2019 22:39
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,100	07/03/2019 22:53
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	30	01/03/2019 17:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,43	10/03/2019 09:41
Condutividade	µS/cm	1	79,4	01/03/2019 18:00
Cor	CU	5	21,0	01/03/2019 18:00
Cromo Total	µg/L	1	4,60	07/03/2019 12:48
DBO	mg/L	3	3,1	02/03/2019 11:00
DQO	mg/L	5	8,3	02/03/2019 08:00
Sólidos Totais	mg/L	5	53	01/03/2019 17:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,343	06/03/2019 22:39
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	05/03/2019 08:50
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,02	02/03/2019 09:15
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	02/03/2019 10:30
Fósforo Total	µg/L	10	384	07/03/2019 12:48
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	09/03/2019 16:05
Turbidez	NTU	0,1	9,77	01/03/2019 18:00
Manganês Total	µg/L	1	49,3	07/03/2019 12:48
Zinco Total	µg/L	1	45,0	07/03/2019 12:48
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,05	02/03/2019 09:15
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,53	10/03/2019 09:41

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,03
Temperatura:30,0°C
Prof. 10,09m
DS: 0,60m
OD:7,15%

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Bioagri Ambiental. – E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 52310/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 52310/2019-0 - Piracicaba, 52310/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 0f4212b7c3840371f24dd9cc253e0e07

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 57048/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959400		
Identificação do Cliente:	Ponto 09		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 14:45:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:22	***Data de Elaboração do RRA:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0415	12/03/2019 15:22
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	13/03/2019 06:38
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Níquel Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,80	09/03/2019 09:30
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	13/03/2019 06:38
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	09/03/2019 10:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00139	12/03/2019 15:22
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	12/03/2019 15:46
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	290	09/03/2019 10:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,29	14/03/2019 16:59
Condutividade	µS/cm	1	65,0	09/03/2019 08:30
Cor	CU	5	34,0	09/03/2019 08:30
Cromo Total	µg/L	1	1,18	13/03/2019 06:38
DBO	mg/L	2	3,1	09/03/2019 10:00
DQO	mg/L	5	7,2	09/03/2019 10:45
Sólidos Totais	mg/L	5	58	12/03/2019 13:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,379	12/03/2019 15:22
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	14/03/2019 11:11
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,05	10/03/2019 10:40
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,20	09/03/2019 10:30
Fósforo Total	µg/L	1	63,6	13/03/2019 06:38
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	17/03/2019 13:30
Turbidez	NTU	0,1	8,90	09/03/2019 08:30
Manganês Total	µg/L	1	44,9	13/03/2019 06:38
Zinco Total	µg/L	1	23,9	13/03/2019 06:38
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,06	10/03/2019 10:40
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,29	14/03/2019 16:59

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,5
Temperatura:29,2°C
OD:14,3%
DS:0,45m
Prof.7,02m

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 57048/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 57048/2019-0 - Piracicaba, 57048/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: c95fa68d25fe8c2aa9e0bcc3b59ba383

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 57048/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959400		
Identificação do Cliente:	Ponto 09		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 14:45:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:22	***Data de Elaboração do RE:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,80	0,12	09/03/2019 09:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	09/03/2019 10:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	290	58	09/03/2019 10:30
Condutividade	---	µS/cm	1	65,0	1,3	09/03/2019 08:30
Cor	---	CU	5	34,0	3,4	09/03/2019 08:30
DBO	---	mg/L	2	3,1	0,47	09/03/2019 10:00
DQO	---	mg/L	5	7,2	1,1	09/03/2019 10:45
Sólidos Totais	---	mg/L	5	58	2,9	12/03/2019 13:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,05	0,0015	10/03/2019 10:40
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,20	0,03	09/03/2019 10:30
Turbidez	---	NTU	0,1	8,90	0,45	09/03/2019 08:30

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: c95fa68d25fe8c2aa9e0bcc3b59ba383

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 57048/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959400		
Identificação do Cliente:	Ponto 09		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	08/03/2019 14:45:00		
Data da entrada no laboratório:	08/03/2019 18:22	***Data de Elaboração do RE:***	19/03/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0415	0,005	12/03/2019 15:22
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	13/03/2019 06:38
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00139	0,00017	12/03/2019 15:22
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	12/03/2019 15:46
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,29	0,015	14/03/2019 16:59
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	1,18	0,14	13/03/2019 06:38
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,379	0,045	12/03/2019 15:22
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	14/03/2019 11:11
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	63,6	7,6	13/03/2019 06:38
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	17/03/2019 13:30
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	44,9	5,4	13/03/2019 06:38
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	23,9	2,9	13/03/2019 06:38
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,29	0,015	14/03/2019 16:59

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

59894/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
59895/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	116	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	120	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
59894/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	110	70 - 130
59895/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

57048/2019-0 - Ponto 09				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	110	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

60465/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
60466/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	120	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	116	80 - 120
Surrogates				
60465/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
60466/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
57048/2019-0 - Ponto 09				
Itrio (Metais Totais)	50	%	104	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: c95fa68d25fe8c2aa9e0bcc3b59ba383

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 91887/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959394		
Identificação do Cliente:	Ponto 10		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:22	***Data de Elaboração do RRA:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	1,81	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	15/04/2019 15:08
Níquel Total	µg/L	1	1,72	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	µg/L	1	1,38	15/04/2019 15:08
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,04	11/04/2019 16:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	15/04/2019 15:08
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	11/04/2019 16:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00390	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	16/04/2019 16:32
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	300	11/04/2019 11:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,93	18/04/2019 08:09
Condutividade	µS/cm	1	58,7	12/04/2019 09:30
Cor	CU	5	54,1	12/04/2019 09:30
Cromo Total	µg/L	1	2,25	15/04/2019 15:08
DBO	mg/L	3	3,6	12/04/2019 10:00
DQO	mg/L	5	9,6	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	mg/L	5	89	11/04/2019 15:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	2,88	14/04/2019 16:13
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	16/04/2019 16:53
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,06	12/04/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,22	12/04/2019 09:00
Fósforo Total	µg/L	5	77,4	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	20/04/2019 11:42
Turbidez	NTU	0,1	28,6	12/04/2019 09:30
Manganês Total	µg/L	1	70,3	15/04/2019 15:08
Zinco Total	µg/L	1	5,44	15/04/2019 15:08
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	12/04/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,93	17/04/2019 10:19

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:6,17
Temperatura:27,6°C
OD:16,8
DS:0,70
Prof.10,80

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 91887/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 91887/2019-0 - Piracicaba, 91887/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 9e84c393bfbd25d38f613648f88a9510

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91887/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959394		
Identificação do Cliente:	Ponto 10		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:22	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,04	0,16	11/04/2019 16:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	11/04/2019 16:30
Condutividade	---	µS/cm	1	58,7	1,2	12/04/2019 09:30
DQO	---	mg/L	5	9,6	1,4	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	89	4,5	11/04/2019 15:30

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B

Chave de Validação: 9e84c393bfbd25d38f613648f88a9510

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91887/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959394		
Identificação do Cliente:	Ponto 10		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:22	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,02	1,81	0,22	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	15/04/2019 15:08
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,72	0,21	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,38	0,17	15/04/2019 15:08
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	15/04/2019 15:08
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00390	0,00047	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	16/04/2019 16:32
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,93	0,097	18/04/2019 08:09
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,25	0,27	15/04/2019 15:08
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,02	2,88	0,35	14/04/2019 16:13
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	16/04/2019 16:53
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	5	77,4	9,3	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	20/04/2019 11:42
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	70,3	8,4	15/04/2019 15:08
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	5,44	0,65	15/04/2019 15:08
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,93	0,097	17/04/2019 10:19

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	97	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	81	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	81	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	86	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120
Surrogates				
95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,0	70 - 130
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	97,3	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

91887/2019-0 - Ponto 10				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	120	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	84	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	95	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	96	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	92	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	106	80 - 120
Surrogates				
95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
91887/2019-0 - Ponto 10				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 9e84c393bfbd25d38f613648f88a9510

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 16867/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Patrícia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959383		
Identificação do Cliente:	Ponto 11		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	22/01/2019 14:57:00		
Data da entrada no laboratório:	23/01/2019 15:27	***Data de Elaboração do RRA:***	31/01/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0632	25/01/2019 20:56
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	25/01/2019 20:58
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Níquel Total	µg/L	1	1,77	25/01/2019 20:58
Chumbo Total	µg/L	1	1,53	25/01/2019 20:58
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,30	23/01/2019 18:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/01/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00178	25/01/2019 20:56
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,190	25/01/2019 19:25
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	4000	23/01/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,86	29/01/2019 08:32
Condutividade	µS/cm	1	50,3	29/01/2019 10:00
Cor	CU	5	77,1	24/01/2019 08:30
Cromo Total	µg/L	1	2,27	25/01/2019 20:58
DBO	mg/L	3	6,0	24/01/2019 08:00
DQO	mg/L	5	12,3	25/01/2019 11:30
Sólidos Totais	mg/L	5	81	25/01/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,614	25/01/2019 20:56
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	29/01/2019 08:35
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	24/01/2019 14:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,28	24/01/2019 08:00
Fósforo Total	µg/L	5	85,9	25/01/2019 20:58
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	25/01/2019 13:28
Turbidez	NTU	0,1	22,8	24/01/2019 08:30
Manganês Total	µg/L	1	70,6	25/01/2019 20:58
Zinco Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	24/01/2019 14:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,05	29/01/2019 08:31

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
OD:16,1%
Temperatura:26,5°C
pH:6,7

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 16867/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 16867/2019-0 - Piracicaba, 16867/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 7f50b1b9d95fc71da96b0fed5e6f0b3a

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 18247/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Patrícia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959384		
Identificação do Cliente:	Ponto 12 - Rio Velho		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	23/01/2019 15:15:00		
Data da entrada no laboratório:	24/01/2019 17:30	***Data de Elaboração do RRA:***	05/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,005	0,137	29/01/2019 10:55
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/01/2019 18:01
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/01/2019 18:01
Níquel Total	µg/L	1	< 1	29/01/2019 18:01
Chumbo Total	µg/L	1	2,90	29/01/2019 18:01
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,05	24/01/2019 18:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/01/2019 18:01
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/01/2019 18:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00183	29/01/2019 10:55
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,110	29/01/2019 14:11
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	<1	25/01/2019 09:50
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,07	30/01/2019 10:52
Condutividade	µS/cm	1	51,7	29/01/2019 10:00
Cor	CU	5	72,0	24/01/2019 18:00
Cromo Total	µg/L	1	< 1	29/01/2019 18:01
DBO	mg/L	3	6,2	25/01/2019 13:00
DQO	mg/L	5	13,9	25/01/2019 11:30
Sólidos Totais	mg/L	5	86	25/01/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,839	29/01/2019 10:55
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	30/01/2019 10:50
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	24/01/2019 18:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,27	24/01/2019 18:00
Fósforo Total	µg/L	5	111	29/01/2019 18:01
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	28/01/2019 15:50
Turbidez	NTU	0,1	21,3	24/01/2019 18:00
Manganês Total	µg/L	1	71,5	29/01/2019 18:01
Zinco Total	µg/L	1	36,2	29/01/2019 18:01
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	24/01/2019 18:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,18	29/01/2019 09:04

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
OD:12,2%
Temperatura:30,3°C
pH:7,13

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 18247/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 18247/2019-0 - Piracicaba, 18247/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: c722901be19189e781eac3cfa4afd1a7

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 18247/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Patrícia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959384		
Identificação do Cliente:	Ponto 12 - Rio Velho		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	23/01/2019 15:15:00		
Data da entrada no laboratório:	24/01/2019 17:30	***Data de Elaboração do RE:***	05/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,05	0,16	24/01/2019 18:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/01/2019 18:00
Condutividade	---	µS/cm	1	51,7	1	29/01/2019 10:00
Cor	---	CU	5	72,0	7,2	24/01/2019 18:00
DBO	---	mg/L	3	6,2	0,93	25/01/2019 13:00
DQO	---	mg/L	5	13,9	2,1	25/01/2019 11:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	86	4,3	25/01/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/01/2019 18:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,27	0,041	24/01/2019 18:00
Turbidez	---	NTU	0,1	21,3	1,1	24/01/2019 18:00

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: c722901be19189e781eac3cfa4afd1a7

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 18247/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Patrícia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959384		
Identificação do Cliente:	Ponto 12 - Rio Velho		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	23/01/2019 15:15:00		
Data da entrada no laboratório:	24/01/2019 17:30	***Data de Elaboração do RE:***	05/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,005	0,137	0,016	29/01/2019 10:55
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/01/2019 18:01
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/01/2019 18:01
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	29/01/2019 18:01
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	2,90	0,35	29/01/2019 18:01
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/01/2019 18:01
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00183	0,00022	29/01/2019 10:55
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,110	0,017	29/01/2019 14:11
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,07	0,054	30/01/2019 10:52
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	< 1	n.a.	29/01/2019 18:01
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,839	0,1	29/01/2019 10:55
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	30/01/2019 10:50
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	5	111	13	29/01/2019 18:01
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	28/01/2019 15:50
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	71,5	8,6	29/01/2019 18:01
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	36,2	4,3	29/01/2019 18:01
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,18	0,059	29/01/2019 09:04

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

21375/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
21376/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	111	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	119	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	115	80 - 120
Zinco	10	µg/L	112	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	108	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	114	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120
Surrogates				
21375/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	120	70 - 130
21376/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

18247/2019-0 - Ponto 12 - Rio Velho				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	127	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

21729/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
21730/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	113	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	114	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	109	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	112	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	109	80 - 120
Surrogates				
21729/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
21730/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	111	70 - 130
18247/2019-0 - Ponto 12 - Rio Velho				
Itrio (Metais Totais)	50	%	125	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: c722901be19189e781eac3cfa4afd1a7

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 91853/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959397		
Identificação do Cliente:	Ponto 13		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 14:05:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:13	***Data de Elaboração do RRA:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	1,66	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	15/04/2019 15:08
Níquel Total	µg/L	1	1,38	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	µg/L	1	1,84	15/04/2019 15:08
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,95	11/04/2019 16:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	15/04/2019 15:08
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	11/04/2019 16:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00390	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,180	25/04/2019 16:39
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1500	11/04/2019 11:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,83	25/04/2019 16:37
Condutividade	µS/cm	1	59,1	12/04/2019 09:30
Cor	CU	5	78,9	12/04/2019 09:30
Cromo Total	µg/L	1	2,63	15/04/2019 15:08
DBO	mg/L	3	3,7	12/04/2019 10:00
DQO	mg/L	5	10,2	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	mg/L	5	117	11/04/2019 15:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	2,59	14/04/2019 16:13
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	17/04/2019 08:08
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,05	12/04/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,23	12/04/2019 09:00
Fósforo Total	µg/L	5	52,8	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	26/04/2019 00:22
Turbidez	NTU	0,1	32,5	12/04/2019 09:30
Manganês Total	µg/L	1	34,3	15/04/2019 15:08
Zinco Total	µg/L	1	10,5	15/04/2019 15:08
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	12/04/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,01	17/04/2019 10:02

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH: 7,7
Temperatura: 23,4°C
OD: 3,3
DS:0,80
Prof. 7,80

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 91853/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 91853/2019-0 - Piracicaba, 91853/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 56beb6ce54b3e4a15d73249ccc4a959d

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91853/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959397		
Identificação do Cliente:	Ponto 13		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 14:05:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:13	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,95	0,14	11/04/2019 16:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	11/04/2019 16:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	1500	300	11/04/2019 11:00
Condutividade	---	µS/cm	1	59,1	1,2	12/04/2019 09:30
Cor	---	CU	5	78,9	7,9	12/04/2019 09:30
DBO	---	mg/L	3	3,7	0,56	12/04/2019 10:00
DQO	---	mg/L	5	10,2	1,5	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	117	5,9	11/04/2019 15:30
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,05	0,0015	12/04/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,23	0,035	12/04/2019 09:00
Turbidez	---	NTU	0,1	32,5	1,6	12/04/2019 09:30

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 56beb6ce54b3e4a15d73249ccc4a959d

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91853/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959397		
Identificação do Cliente:	Ponto 13		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 14:05:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:13	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,02	1,66	0,2	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	15/04/2019 15:08
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,38	0,17	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,84	0,22	15/04/2019 15:08
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	15/04/2019 15:08
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00390	0,00047	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,180	0,027	25/04/2019 16:39
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,83	0,042	25/04/2019 16:37
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,63	0,32	15/04/2019 15:08
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,02	2,59	0,31	14/04/2019 16:13
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	17/04/2019 08:08
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	5	52,8	6,3	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	26/04/2019 00:22
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	34,3	4,1	15/04/2019 15:08
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	10,5	1,3	15/04/2019 15:08
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,01	0,051	17/04/2019 10:02

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	97	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	81	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	81	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	86	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120
Surrogates				
95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,0	70 - 130
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	97,3	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

91853/2019-0 - Ponto 13				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	127	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	84	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	95	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	96	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	92	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	106	80 - 120
Surrogates				
95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
91853/2019-0 - Ponto 13				
Itrio (Metais Totais)	50	%	120	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 56beb6ce54b3e4a15d73249ccc4a959d

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 91875/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959393		
Identificação do Cliente:	Ponto 14		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 13:45:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:18	***Data de Elaboração do RRA:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	1,83	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	15/04/2019 15:08
Níquel Total	µg/L	1	1,41	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	µg/L	1	1,38	15/04/2019 15:08
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,88	11/04/2019 16:00
Cobalto Total	µg/L	1	1,01	15/04/2019 15:08
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	11/04/2019 16:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00355	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	17/04/2019 11:09
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1200	11/04/2019 11:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,01	25/04/2019 10:27
Condutividade	µS/cm	1	59,5	12/04/2019 09:30
Cor	CU	5	67,7	12/04/2019 09:30
Cromo Total	µg/L	1	2,52	15/04/2019 15:08
DBO	mg/L	3	3,8	12/04/2019 10:00
DQO	mg/L	5	10,1	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	mg/L	5	105	11/04/2019 15:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	2,91	14/04/2019 16:13
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	17/04/2019 08:08
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	12/04/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,30	12/04/2019 09:00
Fósforo Total	µg/L	5	56,3	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,001	25/04/2019 23:41
Turbidez	NTU	0,1	36,0	12/04/2019 09:30
Manganês Total	µg/L	1	68,5	15/04/2019 15:08
Zinco Total	µg/L	1	40,7	15/04/2019 15:08
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	12/04/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,01	17/04/2019 10:03

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:6,4
Temperatura:23,3°C
OD:26,3
DS:0,65
Prof.8,05

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 91875/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 91875/2019-0 - Piracicaba, 91875/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: f2fbeb8c65879e4df36f867762838958

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91875/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959393		
Identificação do Cliente:	Ponto 14		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 13:45:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:18	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,88	0,13	11/04/2019 16:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	11/04/2019 16:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	1200	240	11/04/2019 11:00
Condutividade	---	µS/cm	1	59,5	1,2	12/04/2019 09:30
Cor	---	CU	5	67,7	6,8	12/04/2019 09:30
DBO	---	mg/L	3	3,8	0,57	12/04/2019 10:00
DQO	---	mg/L	5	10,1	1,5	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	105	5,3	11/04/2019 15:30
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	12/04/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,30	0,045	12/04/2019 09:00
Turbidez	---	NTU	0,1	36,0	1,8	12/04/2019 09:30

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: f2fbeb8c65879e4df36f867762838958

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91875/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959393		
Identificação do Cliente:	Ponto 14		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 13:45:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:18	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,02	1,83	0,22	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	15/04/2019 15:08
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,41	0,17	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,38	0,17	15/04/2019 15:08
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	1,01	0,12	15/04/2019 15:08
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00355	0,00043	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	17/04/2019 11:09
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,01	0,051	25/04/2019 10:27
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,52	0,3	15/04/2019 15:08
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,02	2,91	0,35	14/04/2019 16:13
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	17/04/2019 08:08
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	5	56,3	6,8	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	0,001	0,00012	25/04/2019 23:41
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	68,5	8,2	15/04/2019 15:08
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	40,7	4,9	15/04/2019 15:08
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,01	0,051	17/04/2019 10:03

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	97	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	81	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	81	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	86	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120
Surrogates				
95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,0	70 - 130
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	97,3	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

91875/2019-0 - Ponto 14				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	84	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	95	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	96	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	92	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	106	80 - 120
Surrogates				
95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
91875/2019-0 - Ponto 14				
Itrio (Metais Totais)	50	%	120	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: f2fbeb8c65879e4df36f867762838958

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 91881/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959398		
Identificação do Cliente:	Ponto 15		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 12:15:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:20	***Data de Elaboração do RRA:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	2,14	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	15/04/2019 15:08
Níquel Total	µg/L	1	1,43	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	µg/L	1	1,33	15/04/2019 15:08
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,19	11/04/2019 16:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	15/04/2019 15:08
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	11/04/2019 16:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00387	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,100	17/04/2019 16:22
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	800	11/04/2019 11:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,19	18/04/2019 10:44
Condutividade	µS/cm	1	59,1	12/04/2019 09:30
Cor	CU	5	71,2	12/04/2019 09:30
Cromo Total	µg/L	1	2,33	15/04/2019 15:08
DBO	mg/L	3	4,0	12/04/2019 10:00
DQO	mg/L	5	11,0	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	mg/L	5	118	11/04/2019 15:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	3,26	14/04/2019 16:13
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	17/04/2019 08:08
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,06	12/04/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,23	12/04/2019 09:00
Fósforo Total	µg/L	5	73,9	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	24/04/2019 00:21
Turbidez	NTU	0,1	30,2	12/04/2019 09:30
Manganês Total	µg/L	1	63,2	15/04/2019 15:08
Zinco Total	µg/L	1	7,48	15/04/2019 15:08
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	12/04/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,29	17/04/2019 10:20

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:6,8
Temperatura:21,2°C
OD:14,7
DS:0,70
Prof.6,50

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Bioagri Ambiental. – E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 91881/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 91881/2019-0 - Piracicaba, 91881/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 87bed8d5d5d2b99cd7ff449d10aea6df

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91881/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959398		
Identificação do Cliente:	Ponto 15		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 12:15:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:20	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,19	0,18	11/04/2019 16:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	11/04/2019 16:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	800	160	11/04/2019 11:00
Condutividade	---	µS/cm	1	59,1	1,2	12/04/2019 09:30
Cor	---	CU	5	71,2	7,1	12/04/2019 09:30
DBO	---	mg/L	3	4,0	0,6	12/04/2019 10:00
DQO	---	mg/L	5	11,0	1,7	11/04/2019 10:30
Sólidos Totais	---	mg/L	5	118	5,9	11/04/2019 15:30
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,06	0,0018	12/04/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,23	0,035	12/04/2019 09:00
Turbidez	---	NTU	0,1	30,2	1,5	12/04/2019 09:30

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 87bed8d5d5d2b99cd7ff449d10aea6df

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 91881/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959398		
Identificação do Cliente:	Ponto 15		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	10/04/2019 12:15:00		
Data da entrada no laboratório:	11/04/2019 10:20	***Data de Elaboração do RE:***	29/04/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,02	2,14	0,26	14/04/2019 16:13
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	15/04/2019 15:08
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	15/04/2019 15:08
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,43	0,17	15/04/2019 15:08
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,33	0,16	15/04/2019 15:08
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	15/04/2019 15:08
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00387	0,00046	14/04/2019 16:13
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,100	0,015	17/04/2019 16:22
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,19	0,06	18/04/2019 10:44
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,33	0,28	15/04/2019 15:08
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,02	3,26	0,39	14/04/2019 16:13
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	17/04/2019 08:08
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	5	73,9	8,9	15/04/2019 15:08
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	24/04/2019 00:21
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	63,2	7,6	15/04/2019 15:08
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	7,48	0,9	15/04/2019 15:08
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,29	0,065	17/04/2019 10:20

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	97	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	81	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	81	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	86	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120
Surrogates				
95275/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,0	70 - 130
95276/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	97,3	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

91881/2019-0 - Ponto 15				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	126	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	84	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	95	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	96	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	92	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	106	80 - 120
Surrogates				
95537/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
95538/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
91881/2019-0 - Ponto 15				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 87bed8d5d5d2b99cd7ff449d10aea6df

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 29014/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959386		
Identificação do Cliente:	Seção 16		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	05/02/2019 17:30:00		
Data da entrada no laboratório:	06/02/2019 10:00	***Data de Elaboração do RRA:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	1,30	09/02/2019 15:53
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	09/02/2019 15:35
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	09/02/2019 15:35
Níquel Total	µg/L	1	1,28	09/02/2019 15:35
Chumbo Total	µg/L	1	2,95	09/02/2019 15:35
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,85	07/02/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	09/02/2019 15:35
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	0,02	07/02/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00397	09/02/2019 15:53
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	13/02/2019 14:44
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	870	06/02/2019 11:15
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,41	14/02/2019 10:11
Condutividade	µS/cm	1	58,9	06/02/2019 17:00
Cor	CU	5	33,7	06/02/2019 17:00
Cromo Total	µg/L	1	1,11	09/02/2019 15:35
DBO	mg/L	2	< 2	07/02/2019
DQO	mg/L	5	< 5	06/02/2019 10:30
Sólidos Totais	mg/L	5	64	07/02/2019 17:15
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	2,05	09/02/2019 15:53
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	12/02/2019 22:04
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	07/02/2019 10:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	06/02/2019 18:00
Fósforo Total	µg/L	1	51,4	09/02/2019 15:35
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	11/02/2019 23:00
Turbidez	NTU	0,1	30,3	06/02/2019 17:00
Manganês Total	µg/L	5	105	09/02/2019 15:35
Zinco Total	µg/L	1	3,60	09/02/2019 15:35
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	07/02/2019 10:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,41	13/02/2019 10:18

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,32
Temperatura:26,4°C
DBO:14,7%
DS:0,50m
Prof.:8,70m

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 29014/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 29014/2019-0 - Piracicaba, 29014/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 5441512e3bb7080b98f6a93864a34818

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 16866/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Patrícia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959382		
Identificação do Cliente:	Ponto 17		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	22/01/2019 08:55:00		
Data da entrada no laboratório:	23/01/2019 15:26	***Data de Elaboração do RRA:***	31/01/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,005	0,106	25/01/2019 20:56
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	25/01/2019 20:58
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Níquel Total	µg/L	1	1,46	25/01/2019 20:58
Chumbo Total	µg/L	1	1,82	25/01/2019 20:58
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,18	23/01/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/01/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00237	25/01/2019 20:56
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	25/01/2019 19:28
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	10200	23/01/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,00	29/01/2019 08:25
Condutividade	µS/cm	1	50,6	29/01/2019 10:00
Cor	CU	5	60,6	24/01/2019 08:30
Cromo Total	µg/L	1	1,75	25/01/2019 20:58
DBO	mg/L	3	5,6	24/01/2019 08:00
DQO	mg/L	5	12,5	25/01/2019 11:30
Sólidos Totais	mg/L	5	91	25/01/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,690	25/01/2019 20:56
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	29/01/2019 08:34
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	24/01/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,35	24/01/2019 08:00
Fósforo Total	µg/L	5	95,2	25/01/2019 20:58
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	25/01/2019 13:21
Turbidez	NTU	0,1	35,3	24/01/2019 08:30
Manganês Total	µg/L	1	56,2	25/01/2019 20:58
Zinco Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	24/01/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,00	29/01/2019 08:25

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
OD:83,8%
Temperatura:24,6°C
pH:7,27

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 16866/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 16866/2019-0 - Piracicaba, 16866/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 72df0e6ae3ac93955ba4438e8b3f74e2

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 15543/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Patrícia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959380		
Identificação do Cliente:	Ponto 18		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	21/01/2019 12:30:00		
Data da entrada no laboratório:	22/01/2019 10:45	***Data de Elaboração do RRA:***	30/01/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0439	23/01/2019 18:28
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	24/01/2019 13:21
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	24/01/2019 13:21
Níquel Total	µg/L	1	1,17	24/01/2019 13:21
Chumbo Total	µg/L	1	1,41	24/01/2019 13:21
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,95	22/01/2019 18:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	24/01/2019 13:21
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	22/01/2019 15:45
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00157	23/01/2019 18:28
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	24/01/2019 21:35
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	7570	22/01/2019 11:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,01	25/01/2019 11:11
Condutividade	µS/cm	1	71,0	22/01/2019 15:00
Cor	CU	5	15,3	22/01/2019 15:00
Cromo Total	µg/L	1	1,45	24/01/2019 13:21
DBO	mg/L	3	5,2	23/01/2019 09:30
DQO	mg/L	5	12,4	22/01/2019 11:00
Sólidos Totais	mg/L	5	78	25/01/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,642	23/01/2019 18:28
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	24/01/2019 17:06
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	23/01/2019 12:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,31	22/01/2019 14:20
Fósforo Total	µg/L	1	69,9	24/01/2019 13:21
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	24/01/2019 14:39
Turbidez	NTU	0,1	26,9	22/01/2019 15:00
Manganês Total	µg/L	1	51,1	24/01/2019 13:21
Zinco Total	µg/L	1	14,3	24/01/2019 13:21
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	23/01/2019 12:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,01	25/01/2019 11:10

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
OD:66,7%
pH:7,02
Temperatura:21,8°C

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 15543/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 15543/2019-0 - Piracicaba, 15543/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: fba29c1c79533c9b6533fe4c4438b8b6

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 16865/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Patrícia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959381		
Identificação do Cliente:	Ponto 19		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	21/01/2019 17:27:00		
Data da entrada no laboratório:	23/01/2019 15:25	***Data de Elaboração do RRA:***	31/01/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0861	25/01/2019 20:56
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	25/01/2019 20:58
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Níquel Total	µg/L	1	1,25	25/01/2019 20:58
Chumbo Total	µg/L	1	2,50	25/01/2019 20:58
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,15	23/01/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	25/01/2019 20:58
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	23/01/2019 17:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00234	25/01/2019 20:56
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	25/01/2019 11:52
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	73000	23/01/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,04	29/01/2019 08:27
Condutividade	µS/cm	1	70,4	29/01/2019 10:00
Cor	CU	5	48,5	23/01/2019 17:00
Cromo Total	µg/L	1	1,43	25/01/2019 20:58
DBO	mg/L	3	5,9	24/01/2019 08:00
DQO	mg/L	5	12,7	25/01/2019 11:30
Sólidos Totais	mg/L	5	87	25/01/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,558	25/01/2019 20:56
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	25/01/2019 16:36
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	23/01/2019 17:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,37	23/01/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	5	72,2	25/01/2019 20:58
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	28/01/2019 23:16
Turbidez	NTU	0,1	28,4	23/01/2019 17:00
Manganês Total	µg/L	1	59,9	25/01/2019 20:58
Zinco Total	µg/L	1	22,4	25/01/2019 20:58
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	23/01/2019 17:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,04	29/01/2019 08:27

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
OD:81,5%
Temperatura:25,1°C
pH: 7,16

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 16865/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 16865/2019-0 - Piracicaba, 16865/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: f4139b23f3cc67a688f70d71d64717ce

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 29012/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959396		
Identificação do Cliente:	Seção 20		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	05/02/2019 11:15:00		
Data da entrada no laboratório:	06/02/2019 09:59	***Data de Elaboração do RRA:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,02	1,03	09/02/2019 15:53
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	09/02/2019 15:35
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	09/02/2019 15:35
Níquel Total	µg/L	1	< 1	09/02/2019 15:35
Chumbo Total	µg/L	1	2,65	09/02/2019 15:35
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,07	07/02/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	09/02/2019 15:35
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	07/02/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00292	09/02/2019 15:53
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	12/02/2019 15:18
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	450	06/02/2019 11:15
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,61	13/02/2019 11:14
Condutividade	µS/cm	1	57,9	06/02/2019 17:00
Cor	CU	5	18,9	06/02/2019 17:00
Cromo Total	µg/L	1	1,76	09/02/2019 15:35
DBO	mg/L	2	< 2	07/02/2019 09:00
DQO	mg/L	5	< 5	06/02/2019 10:30
Sólidos Totais	mg/L	5	49	07/02/2019 17:15
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	1,73	09/02/2019 15:53
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	08/02/2019 16:47
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	07/02/2019 10:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	06/02/2019 18:00
Fósforo Total	µg/L	1	28,3	09/02/2019 15:35
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	11/02/2019 23:28
Turbidez	NTU	0,1	25,8	06/02/2019 17:00
Manganês Total	µg/L	1	59,0	09/02/2019 15:35
Zinco Total	µg/L	1	11,5	09/02/2019 15:35
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	07/02/2019 10:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,61	13/02/2019 10:13

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,24
Temperatura:26,7°C
DBO:13,5%
DS:0,60m
Prof.:9,20m

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 29012/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 29012/2019-0 - Piracicaba, 29012/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 62cf2eb202ad556eb2fecd722f738720

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 27595/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959395		
Identificação do Cliente:	Ponto 21		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	04/02/2019 11:30:00		
Data da entrada no laboratório:	05/02/2019 10:19	***Data de Elaboração do RRA:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0801	08/02/2019 13:45
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	08/02/2019 20:51
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	08/02/2019 20:51
Níquel Total	µg/L	1	1,41	08/02/2019 20:51
Chumbo Total	µg/L	1	7,21	08/02/2019 20:51
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,01	06/02/2019 10:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	08/02/2019 20:51
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	06/02/2019 10:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00242	08/02/2019 13:45
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	08/02/2019 15:40
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	910	05/02/2019 11:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,85	12/02/2019 08:32
Condutividade	µS/cm	1	57,4	05/02/2019 13:00
Cor	CU	5	14,5	05/02/2019 13:00
Cromo Total	µg/L	1	1,19	08/02/2019 20:51
DBO	mg/L	2	< 2	06/02/2019 08:30
DQO	mg/L	5	< 5	05/02/2019 11:00
Sólidos Totais	mg/L	5	95	05/02/2019 11:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,491	08/02/2019 13:45
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	07/02/2019 21:50
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	05/02/2019 12:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	06/02/2019 10:00
Fósforo Total	µg/L	1	49,3	08/02/2019 20:51
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	11/02/2019 20:12
Turbidez	NTU	0,1	22,5	05/02/2019 13:00
Manganês Total	µg/L	1	60,0	08/02/2019 20:51
Zinco Total	µg/L	10	764	08/02/2019 20:51
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	05/02/2019 12:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,85	12/02/2019 08:32

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,50
Temperatura:25,8°C
DBO:16,4%
DS:0,60
Profundidade:6,95

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 27595/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 27595/2019-0 - Piracicaba, 27595/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: b711552081752c1593977bf404f1836d

Ana Paula Ribeiro
Controle de Qualidade
CRQ 04467817 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 27595/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959395		
Identificação do Cliente:	Ponto 21		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	04/02/2019 11:30:00		
Data da entrada no laboratório:	05/02/2019 10:19	***Data de Elaboração do RE:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,01	0,15	06/02/2019 10:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	06/02/2019 10:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	910	180	05/02/2019 11:30
Condutividade	---	µS/cm	1	57,4	1,1	05/02/2019 13:00
Cor	---	CU	5	14,5	1,5	05/02/2019 13:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	06/02/2019 08:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	05/02/2019 11:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	95	4,8	05/02/2019 11:30
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	05/02/2019 12:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	06/02/2019 10:00
Turbidez	---	NTU	0,1	22,5	1,1	05/02/2019 13:00

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: b711552081752c1593977bf404f1836d

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 27595/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959395		
Identificação do Cliente:	Ponto 21		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	04/02/2019 11:30:00		
Data da entrada no laboratório:	05/02/2019 10:19	***Data de Elaboração do RE:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0801	0,0096	08/02/2019 13:45
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	08/02/2019 20:51
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	08/02/2019 20:51
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,41	0,17	08/02/2019 20:51
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	7,21	0,87	08/02/2019 20:51
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	08/02/2019 20:51
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00242	0,00029	08/02/2019 13:45
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	08/02/2019 15:40
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,85	0,043	12/02/2019 08:32
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	1,19	0,14	08/02/2019 20:51
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,491	0,059	08/02/2019 13:45
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	07/02/2019 21:50
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	49,3	5,9	08/02/2019 20:51
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	11/02/2019 20:12
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	60,0	7,2	08/02/2019 20:51
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	10	764	92	08/02/2019 20:51
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,85	0,043	12/02/2019 08:32

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

32247/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
32248/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	85	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	99	80 - 120
Zinco	10	µg/L	98	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	95	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
32247/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	101	70 - 130
32248/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	100	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

27595/2019-0 - Ponto 21				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	112	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

32732/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
32733/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	88	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	86	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	85	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	87	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	84	80 - 120
Surrogates				
32732/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
32733/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	87,1	70 - 130
27595/2019-0 - Ponto 21				
Itrio (Metais Totais)	50	%	113	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: b711552081752c1593977bf404f1836d

Ana Paula Ribeiro
Controle de Qualidade
CRQ 04467817 – 4ª Região

Joseane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 27594/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959403		
Identificação do Cliente:	Ponto 22		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	03/02/2019 15:35:00		
Data da entrada no laboratório:	05/02/2019 10:17	***Data de Elaboração do RRA:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0988	08/02/2019 13:45
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	08/02/2019 20:51
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	08/02/2019 20:51
Níquel Total	µg/L	1	1,84	08/02/2019 20:51
Chumbo Total	µg/L	1	4,79	08/02/2019 20:51
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,20	05/02/2019 15:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	08/02/2019 20:51
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	05/02/2019 15:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00362	08/02/2019 13:45
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	08/02/2019 15:08
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1260	05/02/2019 11:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,01	12/02/2019 08:33
Condutividade	µS/cm	1	60,7	05/02/2019 13:00
Cor	CU	5	25,7	05/02/2019 13:00
Cromo Total	µg/L	1	< 1	08/02/2019 20:51
DBO	mg/L	2	< 2	06/02/2019 08:30
DQO	mg/L	5	< 5	05/02/2019 11:00
Sólidos Totais	mg/L	5	87	05/02/2019 11:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,478	08/02/2019 13:45
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	07/02/2019 21:50
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	05/02/2019 12:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	05/02/2019 15:00
Fósforo Total	µg/L	1	29,9	08/02/2019 20:51
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	11/02/2019 19:03
Turbidez	NTU	0,1	19,3	05/02/2019 13:00
Manganês Total	µg/L	1	54,2	08/02/2019 20:51
Zinco Total	µg/L	1	45,8	08/02/2019 20:51
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	05/02/2019 12:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,01	12/02/2019 08:33

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
pH:7,78
Temperatura:27,8°C
DBO:15,78%
DS:0,50m
Profundidade: 8,40

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 27594/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 27594/2019-0 - Piracicaba, 27594/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 74234b84016fd91f52acd27d6266cee3

Ana Paula Ribeiro
Controle de Qualidade
CRQ 04467817 – 4ª Região

Joseané Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 27594/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959403		
Identificação do Cliente:	Ponto 22		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	03/02/2019 15:35:00		
Data da entrada no laboratório:	05/02/2019 10:17	***Data de Elaboração do RE:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,20	0,18	05/02/2019 15:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	05/02/2019 15:00
Condutividade	---	µS/cm	1	60,7	1,2	05/02/2019 13:00
Cor	---	CU	5	25,7	2,6	05/02/2019 13:00
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	05/02/2019 11:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	87	4,4	05/02/2019 11:30
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	05/02/2019 12:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	05/02/2019 15:00
Turbidez	---	NTU	0,1	19,3	0,97	05/02/2019 13:00

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 74234b84016fd91f52acd27d6266cee3

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 27594/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959403		
Identificação do Cliente:	Ponto 22		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	03/02/2019 15:35:00		
Data da entrada no laboratório:	05/02/2019 10:17	***Data de Elaboração do RE:***	14/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0988	0,012	08/02/2019 13:45
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	08/02/2019 20:51
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	08/02/2019 20:51
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,84	0,22	08/02/2019 20:51
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	4,79	0,57	08/02/2019 20:51
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	08/02/2019 20:51
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00362	0,00043	08/02/2019 13:45
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	08/02/2019 15:08
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,01	0,051	12/02/2019 08:33
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	< 1	n.a.	08/02/2019 20:51
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,478	0,057	08/02/2019 13:45
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	07/02/2019 21:50
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	29,9	3,6	08/02/2019 20:51
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	11/02/2019 19:03
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	54,2	6,5	08/02/2019 20:51
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	45,8	5,5	08/02/2019 20:51
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	1,01	0,051	12/02/2019 08:33

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

32247/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
32248/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	85	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	99	80 - 120
Zinco	10	µg/L	98	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	95	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	104	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
32247/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	101	70 - 130
32248/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	100	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

27594/2019-0 - Ponto 22				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	106	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

32732/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
32733/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	88	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	86	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	85	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	87	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	84	80 - 120
Surrogates				
32732/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
32733/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	87,1	70 - 130
27594/2019-0 - Ponto 22				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 74234b84016fd91f52acd27d6266cee3

Ana Paula Ribeiro
Controle de Qualidade
CRQ 04467817 – 4ª Região

Joseane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 26401/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959402		
Identificação do Cliente:	Ponto 23		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	02/02/2019 14:50:00		
Data da entrada no laboratório:	02/02/2019 19:03	***Data de Elaboração do RRA:***	15/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0794	07/02/2019 04:02
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	07/02/2019 06:49
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Níquel Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Chumbo Total	µg/L	1	1,05	07/02/2019 06:49
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,01	04/02/2019 11:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	04/02/2019 09:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00159	07/02/2019 04:02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	06/02/2019 10:47
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	600	02/02/2019 19:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,66	08/02/2019 09:26
Condutividade	µS/cm	1	57,8	04/02/2019 11:00
Cor	CU	5	24,5	04/02/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
DBO	mg/L	2	< 2	04/02/2019 08:30
DQO	mg/L	5	< 5	02/02/2019 19:10
Sólidos Totais	mg/L	5	103	05/02/2019 11:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,442	07/02/2019 04:02
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	07/02/2019 14:28
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	04/02/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	04/02/2019 11:00
Fósforo Total	µg/L	1	7,68	07/02/2019 06:49
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	07/02/2019 23:36
Turbidez	NTU	0,1	16,7	04/02/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	37,0	07/02/2019 06:49
Zinco Total	µg/L	1	5,57	07/02/2019 06:49
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	04/02/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,66	07/02/2019 08:14

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
Temperatura : 29,3°C
Ph 7,73
DBO 18,8%
DS 0,55

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 26401/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 26401/2019-0 - Piracicaba, 26401/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: dccaef046b3d18c9b8424024d9311419

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 26401/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959402		
Identificação do Cliente:	Ponto 23		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	02/02/2019 14:50:00		
Data da entrada no laboratório:	02/02/2019 19:03	***Data de Elaboração do RE:***	15/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,01	0,15	04/02/2019 11:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	04/02/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	600	120	02/02/2019 19:30
Condutividade	---	µS/cm	1	57,8	1,2	04/02/2019 11:00
Cor	---	CU	5	24,5	2,5	04/02/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	04/02/2019 08:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	02/02/2019 19:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	103	5,2	05/02/2019 11:30
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	04/02/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	04/02/2019 11:00
Turbidez	---	NTU	0,1	16,7	0,84	04/02/2019 11:00

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: dccaef046b3d18c9b8424024d9311419

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 26401/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959402		
Identificação do Cliente:	Ponto 23		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	02/02/2019 14:50:00		
Data da entrada no laboratório:	02/02/2019 19:03	***Data de Elaboração do RE:***	15/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0794	0,0095	07/02/2019 04:02
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	07/02/2019 06:49
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,05	0,13	07/02/2019 06:49
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00159	0,00019	07/02/2019 04:02
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	06/02/2019 10:47
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,66	0,033	08/02/2019 09:26
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,442	0,053	07/02/2019 04:02
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	07/02/2019 14:28
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	7,68	0,92	07/02/2019 06:49
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	07/02/2019 23:36
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	37,0	4,4	07/02/2019 06:49
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	5,57	0,67	07/02/2019 06:49
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,66	0,033	07/02/2019 08:14

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

30115/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
30116/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	102	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	96	80 - 120
Zinco	10	µg/L	113	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	80	80 - 120
Surrogates				
30115/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	77,6	70 - 130
30116/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	74,5	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

26401/2019-0 - Ponto 23				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	81,4	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

30228/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
30229/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	111	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	92	80 - 120
Zinco	10	µg/L	108	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	81	80 - 120
Surrogates				
30228/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	75,2	70 - 130
30229/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	75,4	70 - 130
26401/2019-0 - Ponto 23				
Itrio (Metais Totais)	50	%	103	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: dccaef046b3d18c9b8424024d9311419

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 26400/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959401		
Identificação do Cliente:	Ponto 24		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	02/02/2019 11:45:00		
Data da entrada no laboratório:	02/02/2019 19:00	***Data de Elaboração do RRA:***	15/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,005	0,108	07/02/2019 04:02
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	07/02/2019 06:49
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Níquel Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Chumbo Total	µg/L	1	1,94	07/02/2019 06:49
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,81	04/02/2019 11:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	04/02/2019 09:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00194	07/02/2019 04:02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	06/02/2019 10:01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	<1	02/02/2019 19:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,93	08/02/2019 09:27
Condutividade	µS/cm	1	57,1	04/02/2019 11:00
Cor	CU	5	24,6	04/02/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
DBO	mg/L	2	< 2	04/02/2019 08:30
DQO	mg/L	5	< 5	02/02/2019 19:10
Sólidos Totais	mg/L	5	98	05/02/2019 11:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,547	07/02/2019 04:02
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	07/02/2019 14:27
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	04/02/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	04/02/2019 11:00
Fósforo Total	µg/L	1	5,68	07/02/2019 06:49
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,002	14/02/2019 15:40
Turbidez	NTU	0,1	17,4	04/02/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	45,8	07/02/2019 06:49
Zinco Total	µg/L	1	9,60	07/02/2019 06:49
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	04/02/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,93	07/02/2019 08:18

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
Ph: 7,34
Temperatura: 29°C
DBO 26%
DS 0,50

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 26400/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 26400/2019-0 - Piracicaba, 26400/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 0fdc6246b6b54cd83acf6c8f7c0aadf6

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 26400/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959401		
Identificação do Cliente:	Ponto 24		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	02/02/2019 11:45:00		
Data da entrada no laboratório:	02/02/2019 19:00	***Data de Elaboração do RE:***	15/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,81	0,12	04/02/2019 11:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	04/02/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	1,8	<1	n.a.	02/02/2019 19:30
Condutividade	---	µS/cm	1	57,1	1,1	04/02/2019 11:00
Cor	---	CU	5	24,6	2,5	04/02/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	04/02/2019 08:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	02/02/2019 19:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	98	4,9	05/02/2019 11:30
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	04/02/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	04/02/2019 11:00
Turbidez	---	NTU	0,1	17,4	0,87	04/02/2019 11:00

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Chave de Validação: 0fdc6246b6b54cd83acf6c8f7c0aadf6

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 26400/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959401		
Identificação do Cliente:	Ponto 24		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	02/02/2019 11:45:00		
Data da entrada no laboratório:	02/02/2019 19:00	***Data de Elaboração do RE:***	15/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,005	0,108	0,013	07/02/2019 04:02
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	07/02/2019 06:49
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,94	0,23	07/02/2019 06:49
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00194	0,00023	07/02/2019 04:02
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	06/02/2019 10:01
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,93	0,047	08/02/2019 09:27
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	< 1	n.a.	07/02/2019 06:49
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,547	0,066	07/02/2019 04:02
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	07/02/2019 14:27
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	1	5,68	0,68	07/02/2019 06:49
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	0,002	0,00024	14/02/2019 15:40
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	45,8	5,5	07/02/2019 06:49
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	9,60	1,2	07/02/2019 06:49
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,93	0,047	07/02/2019 08:18

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

30115/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
30116/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	102	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	96	80 - 120
Zinco	10	µg/L	113	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	80	80 - 120
Surrogates				
30115/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	77,6	70 - 130
30116/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	74,5	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

26400/2019-0 - Ponto 24				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	86,7	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

30228/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
30229/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	111	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	92	80 - 120
Zinco	10	µg/L	108	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	81	80 - 120

Surrogates

30228/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	75,2	70 - 130
30229/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	75,4	70 - 130
26400/2019-0 - Ponto 24				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,3	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.
Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: 0fdc6246b6b54cd83acf6c8f7c0aadf6

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 26402/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Profill Engenharia e Ambiente LTDA
Endereço:	Avenida Iguassu, 451 - - Petropolis - Porto Alegre - RS - CEP: 90.470-430
Nome do Solicitante:	Guilherme Joaquim

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959385		
Identificação do Cliente:	Ponto 25		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado		
Data da amostragem:	01/02/2019 17:22:00		
Data da entrada no laboratório:	02/02/2019 19:05	***Data de Elaboração do RRA:***	13/02/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,005	0,114	07/02/2019 04:02
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	07/02/2019 06:49
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Níquel Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Chumbo Total	µg/L	1	1,01	07/02/2019 06:49
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,06	04/02/2019 13:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	04/02/2019 09:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00211	07/02/2019 04:02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	06/02/2019 10:13
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	<1	02/02/2019 19:30
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,68	08/02/2019 09:27
Condutividade	µS/cm	1	63,3	04/02/2019 11:00
Cor	CU	5	45,9	04/02/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	< 1	07/02/2019 06:49
DBO	mg/L	2	< 2	04/02/2019 08:30
DQO	mg/L	5	< 5	02/02/2019 19:10
Sólidos Totais	mg/L	5	121	05/02/2019 11:30
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,553	07/02/2019 04:02
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	07/02/2019 14:27
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	< 0,01	04/02/2019 08:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	04/02/2019 11:00
Fósforo Total	µg/L	1	9,02	07/02/2019 06:49
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	07/02/2019 23:08
Turbidez	NTU	0,1	26,0	04/02/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	41,9	07/02/2019 06:49
Zinco Total	µg/L	1	11,3	07/02/2019 06:49
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	04/02/2019 08:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,68	07/02/2019 08:17

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Informações do Cliente
Temperatura 27,4°C
DO 39,3%
DS 0,30m
Ph 7,68

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.
Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da amostragem, são de responsabilidade do interessado.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 26402/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 26402/2019-0 - Piracicaba, 26402/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999

Chave de Validação: f2898819330228b99aca472a2dc06fec

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

ANEXO B - LAUDOS DE ANÁLISE DE ÁGUA SUPERFICIAL: SEGUNDA CAMPANHA.

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293791/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959419		
Identificação do Cliente:	Ponto 01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 11:24:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,105	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Níquel Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	µg/L	1	1,1	29/10/2019 07:43
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	2,45	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0022	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 18:32
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	70	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,01	30/10/2019 11:22
Condutividade	µS/cm	1	17,0	25/10/2019 11:24
Cor	CU	5	41,3	26/10/2019 16:15
Cromo Total	µg/L	1	2,4	29/10/2019 07:43
DBO	mg/L	2	< 2	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	14,2	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	114	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,305	28/10/2019 14:42
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,06	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,21	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	77,4	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	29/10/2019 11:31
Turbidez	NTU	0,1	49,6	26/10/2019 16:15
Manganês Total	µg/L	1	24,2	29/10/2019 07:43
Zinco Total	µg/L	1	4,9	29/10/2019 07:43
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	1,01	30/10/2019 11:22

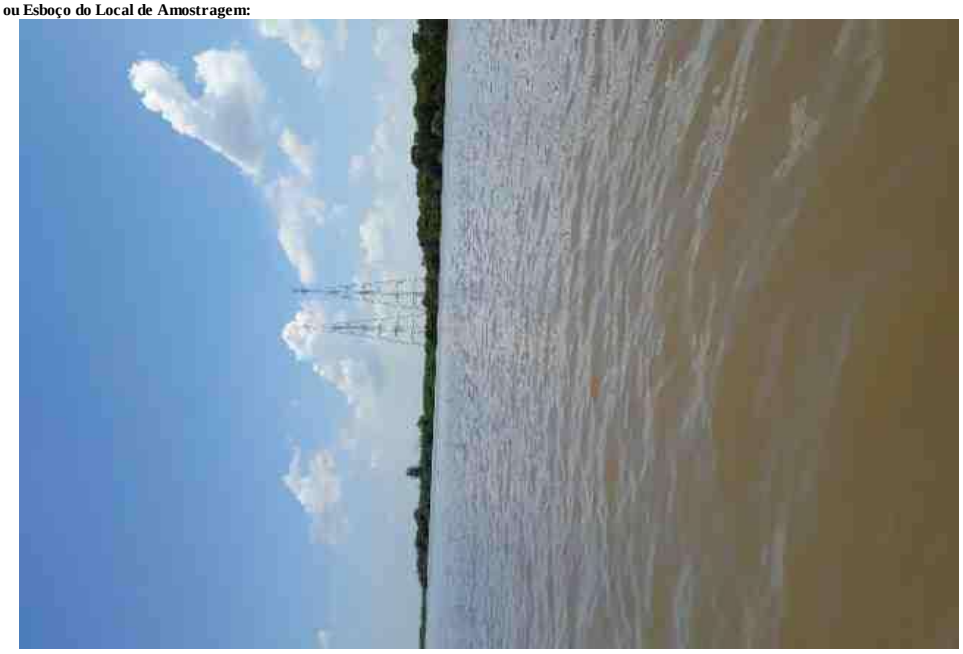
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9854556
Coordenada GPS - Longitude:	-51,3085237
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 293791/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293791/2019-0 - Piracicaba, 293791/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: ccbe41f263b277380b07e8cddbd12d60

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293791/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959419		
Identificação do Cliente:	Ponto 01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 11:24:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	2,45	0,37	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	70	14	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	17,0	0,34	25/10/2019 11:24
Cor	---	CU	5	41,3	4,1	26/10/2019 16:15
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	14,2	2,1	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	114	5,7	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,06	0,0018	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,21	0,032	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	49,6	2,5	26/10/2019 16:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

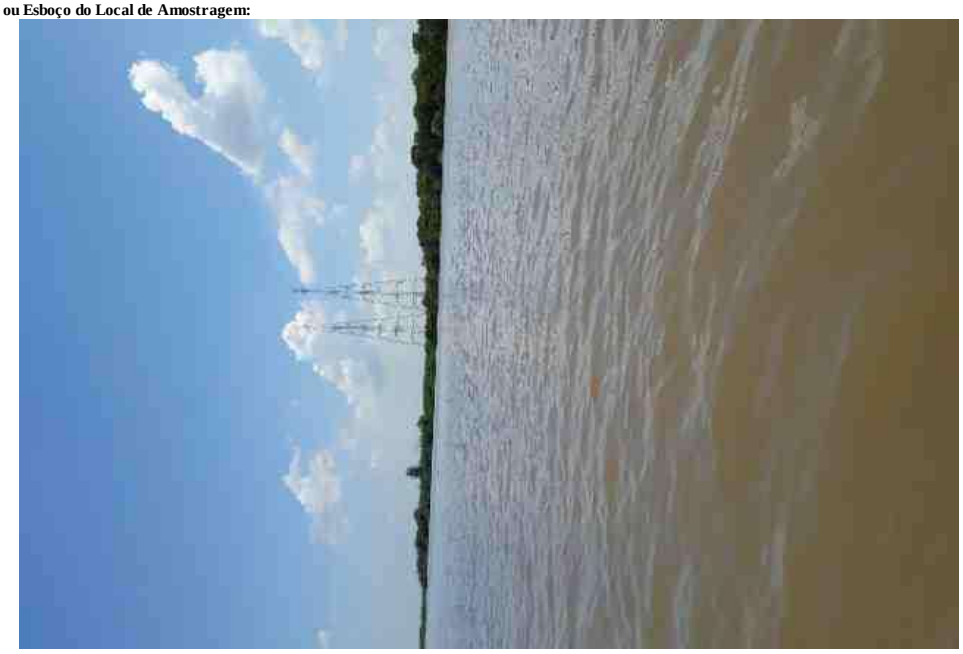
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9854556
Coordenada GPS - Longitude:	-51,3085237
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: ccbe41f263b277380b07e8cddbd12d60

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293791/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959419		
Identificação do Cliente:	Ponto 01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 11:24:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,105	0,013	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,1	0,13	29/10/2019 07:43
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0022	0,00026	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 18:32
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,01	0,051	30/10/2019 11:22
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,4	0,29	29/10/2019 07:43
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,305	0,037	28/10/2019 14:42
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:13
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	77,4	9,3	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	29/10/2019 11:31
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	24,2	2,9	29/10/2019 07:43
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	4,9	0,59	29/10/2019 07:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	1,01	0,051	30/10/2019 11:22

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	101	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
Surrogates				
295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,4	70 - 130
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	102	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

293791/2019-0 - Ponto 01				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	110	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	91	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	84	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120
Surrogates				
296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	88,2	70 - 130
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,7	70 - 130
293791/2019-0 - Ponto 01				
Itrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130

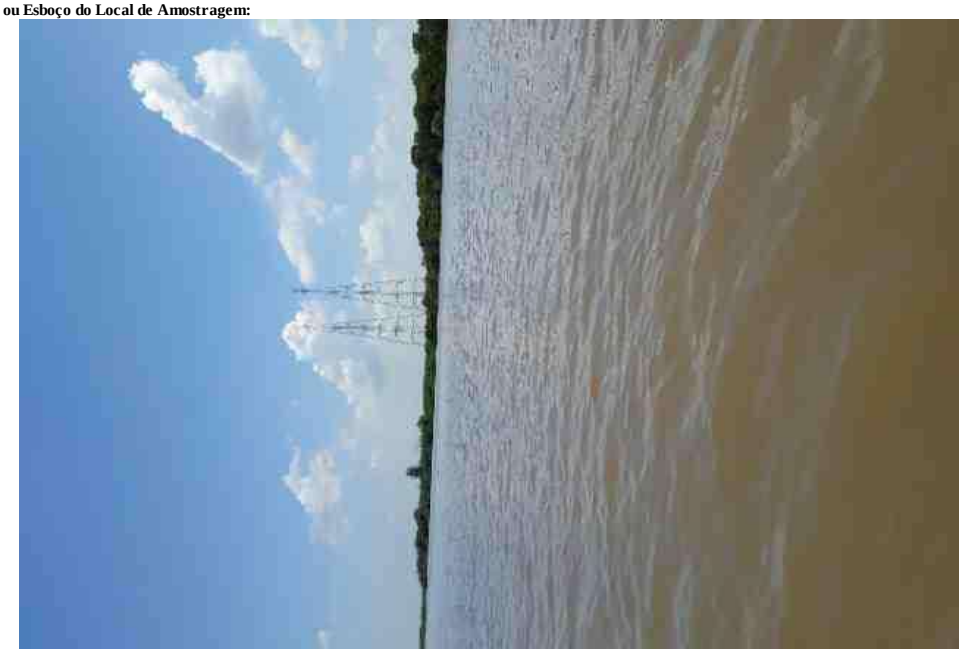
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9854556
Coordenada GPS - Longitude:	-51,3085237
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: ccbe41f263b277380b07e8cddbd12d60

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293794/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959425		
Identificação do Cliente:	Ponto 02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:53:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0924	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Níquel Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	µg/L	1	1,2	29/10/2019 07:43
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,24	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0022	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,190	29/10/2019 13:49
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	100	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,57	30/10/2019 11:32
Condutividade	µS/cm	1	17,0	25/10/2019 10:53
Cor	CU	5	37,3	26/10/2019 16:15
Cromo Total	µg/L	1	2,3	29/10/2019 07:43
DBO	mg/L	2	< 2	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	12,3	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	104	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,261	28/10/2019 14:42
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:53
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,07	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,32	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	79,9	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	29/10/2019 11:35
Turbidez	NTU	0,1	50,1	26/10/2019 16:15
Manganês Total	µg/L	1	32,5	29/10/2019 07:43
Zinco Total	µg/L	1	10,2	29/10/2019 07:43
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,76	30/10/2019 11:31

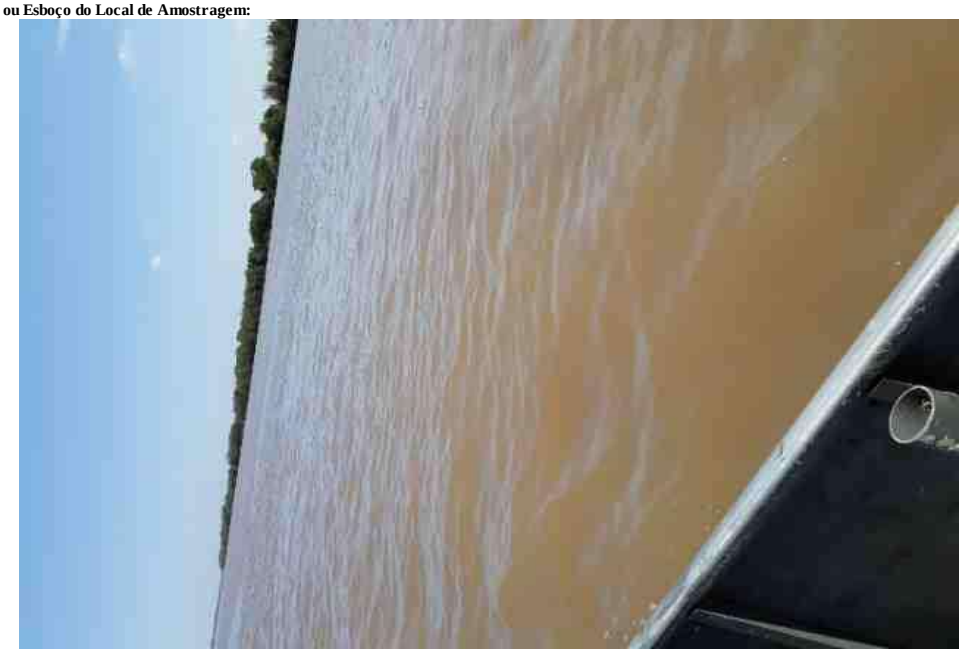
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0562094
Coordenada GPS - Longitude:	-51,482984
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 293794/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293794/2019-0 - Piracicaba, 293794/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: c0e9db604a26bbdd2c29a97e2c6d570a

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293794/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959425		
Identificação do Cliente:	Ponto 02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:53:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,24	0,19	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	100	20	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	17,0	0,34	25/10/2019 10:53
Cor	---	CU	5	37,3	3,7	26/10/2019 16:15
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	12,3	1,8	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	104	5,2	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,07	0,0021	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,32	0,048	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	50,1	2,5	26/10/2019 16:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

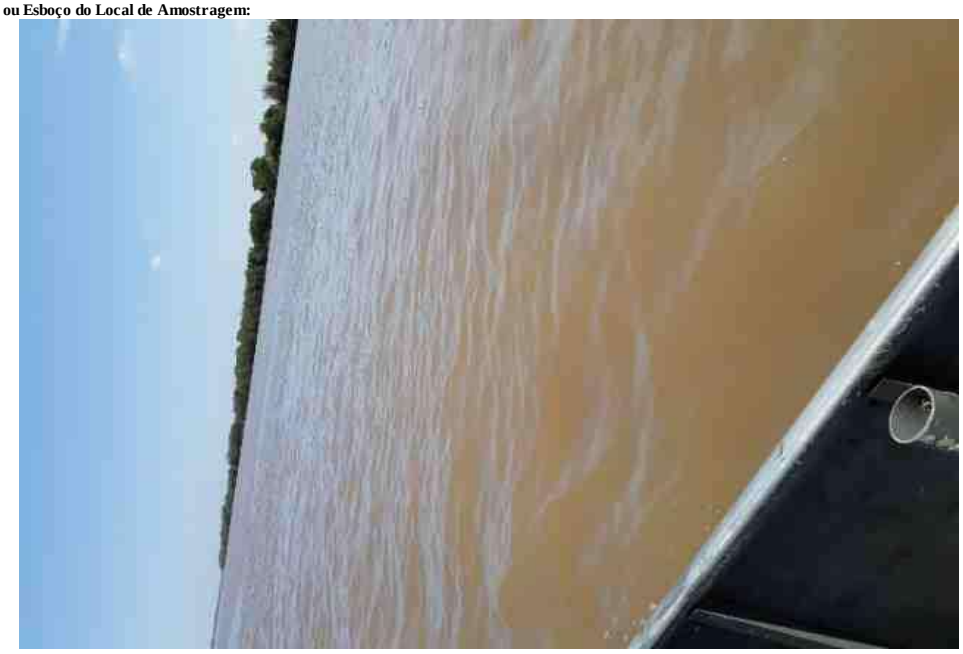
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0562094
Coordenada GPS - Longitude:	-51,482984
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: c0e9db604a26bbdd2c29a97e2c6d570a

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293794/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959425		
Identificação do Cliente:	Ponto 02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:53:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0924	0,011	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,2	0,14	29/10/2019 07:43
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0022	0,00026	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,190	0,029	29/10/2019 13:49
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,57	0,029	30/10/2019 11:32
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,3	0,28	29/10/2019 07:43
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,261	0,031	28/10/2019 14:42
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:53
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	79,9	9,6	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	29/10/2019 11:35
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	32,5	3,9	29/10/2019 07:43
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	10,2	1,2	29/10/2019 07:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,76	0,038	30/10/2019 11:31

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	101	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
Surrogates				
295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,4	70 - 130
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	102	70 - 130

293794/2019-0 - Ponto 02				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	112	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	91	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	84	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120
Surrogates				
296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	88,2	70 - 130
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,7	70 - 130
293794/2019-0 - Ponto 02				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130

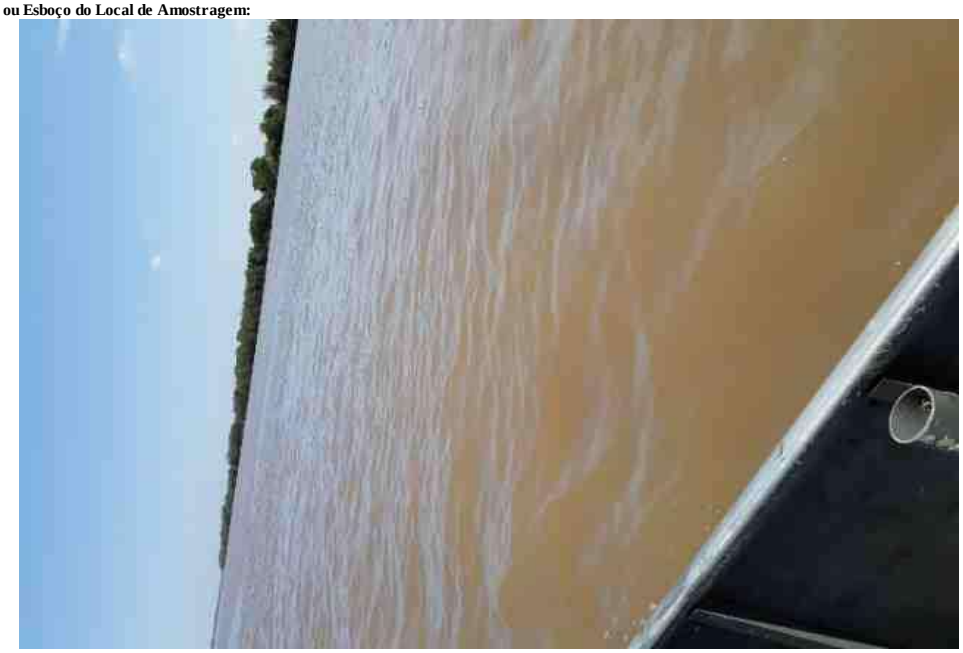
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0562094
Coordenada GPS - Longitude:	-51,482984
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: c0e9db604a26bbdd2c29a97e2c6d570a

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293790/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959418		
Identificação do Cliente:	Ponto 03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:40:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,137	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Níquel Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	µg/L	1	1,1	29/10/2019 07:43
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	2,34	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0014	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	28/10/2019 20:22
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	160	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,76	30/10/2019 11:31
Condutividade	µS/cm	1	17,0	25/10/2019 10:40
Cor	CU	5	37,2	26/10/2019 16:15
Cromo Total	µg/L	1	2,1	29/10/2019 07:43
DBO	mg/L	3	< 3	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	14,3	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	108	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,106	28/10/2019 14:42
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,07	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,21	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	72,5	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,002	29/10/2019 11:33
Turbidez	NTU	0,1	44,3	26/10/2019 16:15
Manganês Total	µg/L	1	31,7	29/10/2019 07:43
Zinco Total	µg/L	1	7,0	29/10/2019 07:43
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,76	30/10/2019 11:30

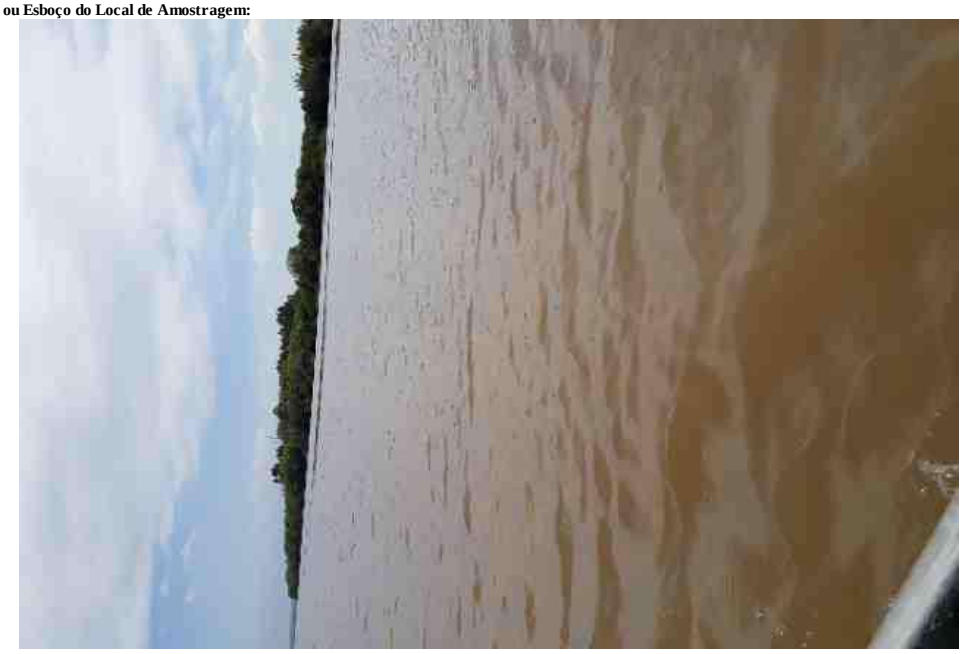
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8869786
Coordenada GPS - Longitude:	-51,2823293
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 293790/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293790/2019-0 - Piracicaba, 293790/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: a6d8d8c41d46360abeca33bbf769e9b9

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293790/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959418		
Identificação do Cliente:	Ponto 03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:40:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	2,34	0,35	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	160	32	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	17,0	0,34	25/10/2019 10:40
Cor	---	CU	5	37,2	3,7	26/10/2019 16:15
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	14,3	2,1	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	108	5,4	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,07	0,0021	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,21	0,032	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	44,3	2,2	26/10/2019 16:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

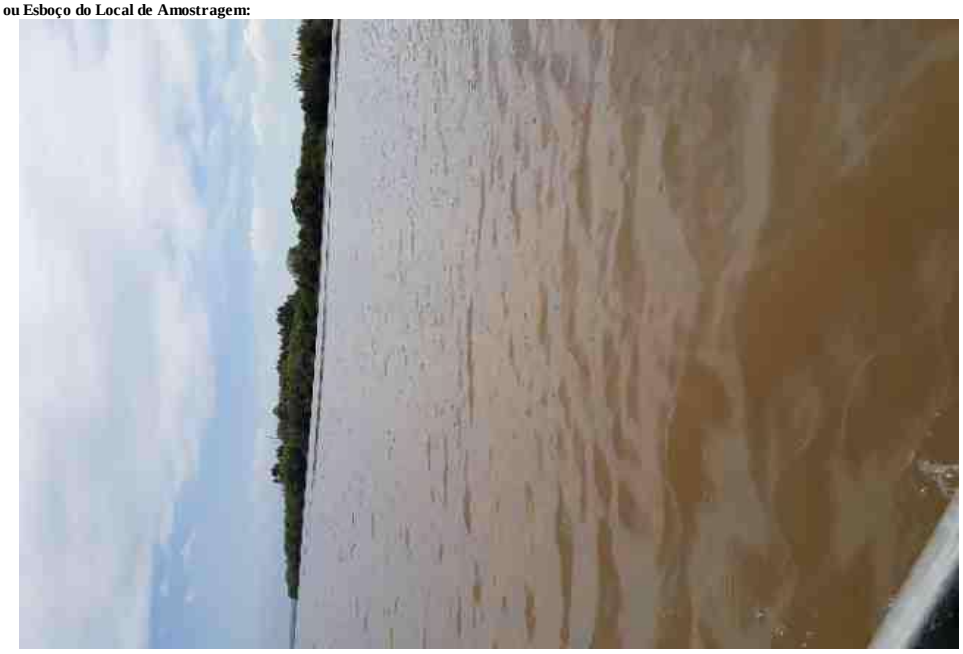
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8869786
Coordenada GPS - Longitude:	-51,2823293
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: a6d8d8c41d46360abeca33bbf769e9b9

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293790/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959418		
Identificação do Cliente:	Ponto 03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:40:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,137	0,016	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,1	0,13	29/10/2019 07:43
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0014	0,00017	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	28/10/2019 20:22
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,76	0,038	30/10/2019 11:31
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,1	0,25	29/10/2019 07:43
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,106	0,013	28/10/2019 14:42
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:13
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	72,5	8,7	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	0,002	0,00024	29/10/2019 11:33
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	31,7	3,8	29/10/2019 07:43
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	7,0	0,84	29/10/2019 07:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,76	0,038	30/10/2019 11:30

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	101	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
Surrogates				
295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,4	70 - 130
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	102	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

293790/2019-0 - Ponto 03				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	101	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	91	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	84	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120
Surrogates				
296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	88,2	70 - 130
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,7	70 - 130
293790/2019-0 - Ponto 03				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130

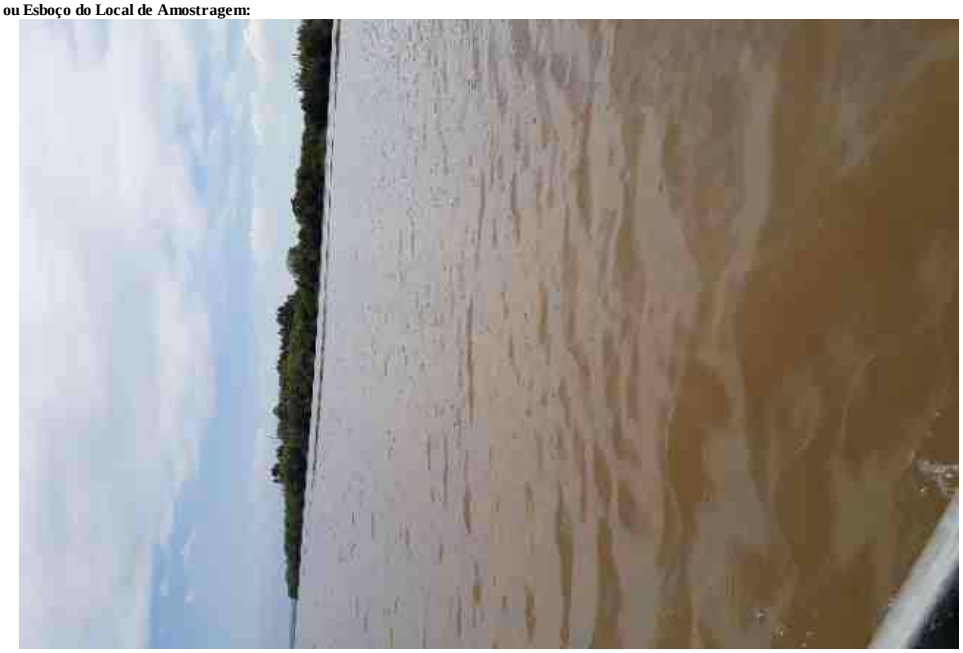
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8869786
Coordenada GPS - Longitude:	-51,2823293
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: a6d8d8c41d46360abeca33bbf769e9b9

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293798/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959428		
Identificação do Cliente:	Ponto 04		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:19:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,219	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Níquel Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	µg/L	1	1,5	29/10/2019 07:43
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	3,72	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0014	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,110	29/10/2019 11:26
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	140	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,57	30/10/2019 11:32
Condutividade	µS/cm	1	17,0	25/10/2019 10:19
Cor	CU	5	42,0	26/10/2019 16:15
Cromo Total	µg/L	1	2,9	29/10/2019 07:43
DBO	mg/L	2	< 2	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	13,8	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	109	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,226	28/10/2019 14:42
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:53
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,07	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	82,9	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	29/10/2019 11:28
Turbidez	NTU	0,1	57,4	26/10/2019 16:15
Manganês Total	µg/L	1	33,8	29/10/2019 07:43
Zinco Total	µg/L	1	29,3	29/10/2019 07:43
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,15	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,68	30/10/2019 11:32

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,950819
Coordenada GPS - Longitude:	-51,5858433
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 293798/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293798/2019-0 - Piracicaba, 293798/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 523e20375a8ea3a05615df0e566d6a21

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293798/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959428		
Identificação do Cliente:	Ponto 04		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:19:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	3,72	0,56	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	140	28	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	17,0	0,34	25/10/2019 10:19
Cor	---	CU	5	42,0	4,2	26/10/2019 16:15
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	13,8	2,1	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	109	5,5	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,07	0,0021	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	57,4	2,9	26/10/2019 16:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,950819
Coordenada GPS - Longitude:	-51,5858433
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 523e20375a8ea3a05615df0e566d6a21

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293798/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959428		
Identificação do Cliente:	Ponto 04		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:19:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,219	0,026	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,5	0,18	29/10/2019 07:43
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0014	0,00017	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,110	0,017	29/10/2019 11:26
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,57	0,029	30/10/2019 11:32
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,9	0,35	29/10/2019 07:43
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,226	0,027	28/10/2019 14:42
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:53
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	82,9	9,9	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	29/10/2019 11:28
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	33,8	4,1	29/10/2019 07:43
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	29,3	3,5	29/10/2019 07:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,68	0,034	30/10/2019 11:32

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	101	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
Surrogates				
295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,4	70 - 130
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	102	70 - 130

293798/2019-0 - Ponto 04				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	91	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	84	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120
Surrogates				
296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	88,2	70 - 130
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,7	70 - 130
293798/2019-0 - Ponto 04				
Itrio (Metais Totais)	50	%	113	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,950819
Coordenada GPS - Longitude:	-51,5858433
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 523e20375a8ea3a05615df0e566d6a21

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293796/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959427		
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:00:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,138	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Níquel Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	µg/L	1	1,2	29/10/2019 07:43
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	4,26	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:43
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0013	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 17:54
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	400	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,65	30/10/2019 12:07
Condutividade	µS/cm	1	15,0	25/10/2019 10:00
Cor	CU	5	37,9	26/10/2019 08:00
Cromo Total	µg/L	1	2,4	29/10/2019 07:43
DBO	mg/L	2	< 2	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	14,2	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	106	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,107	28/10/2019 14:42
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:53
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,08	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,23	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	64,2	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	31/10/2019 11:58
Turbidez	NTU	0,1	51,0	26/10/2019 08:00
Manganês Total	µg/L	1	36,3	29/10/2019 07:43
Zinco Total	µg/L	1	8,5	29/10/2019 07:43
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,04	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,65	30/10/2019 12:07

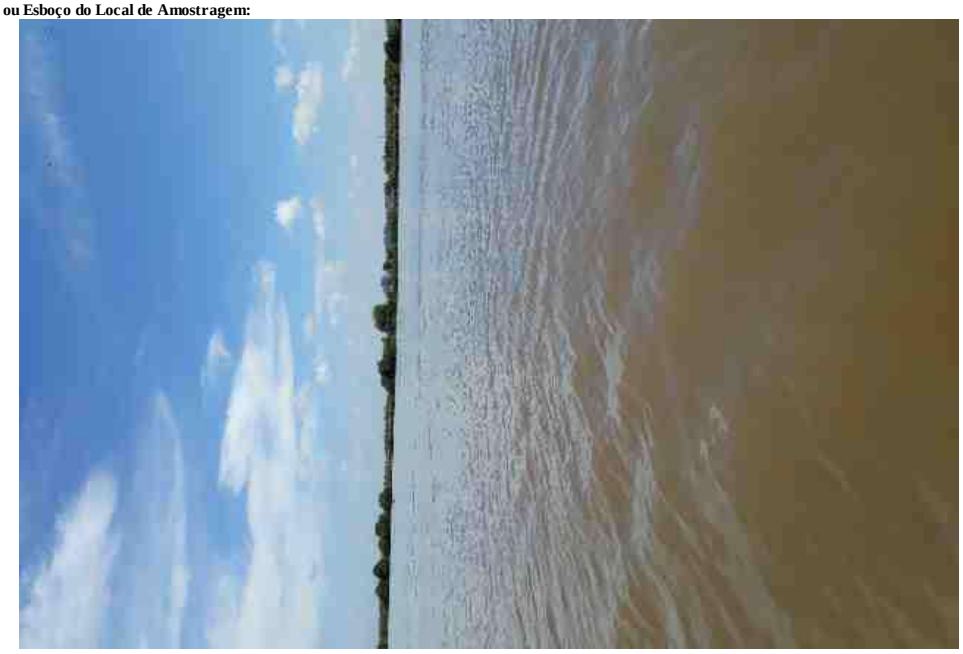
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,950819
Coordenada GPS - Longitude:	-51,5858433
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 293796/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293796/2019-0 - Piracicaba, 293796/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: bf9449278ed286c1162b95d94fffc2f7

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293796/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959427		
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:00:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	4,26	0,64	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	400	80	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	15,0	0,3	25/10/2019 10:00
Cor	---	CU	5	37,9	3,8	26/10/2019 08:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	14,2	2,1	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	106	5,3	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,08	0,0024	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,23	0,035	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	51,0	2,6	26/10/2019 08:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

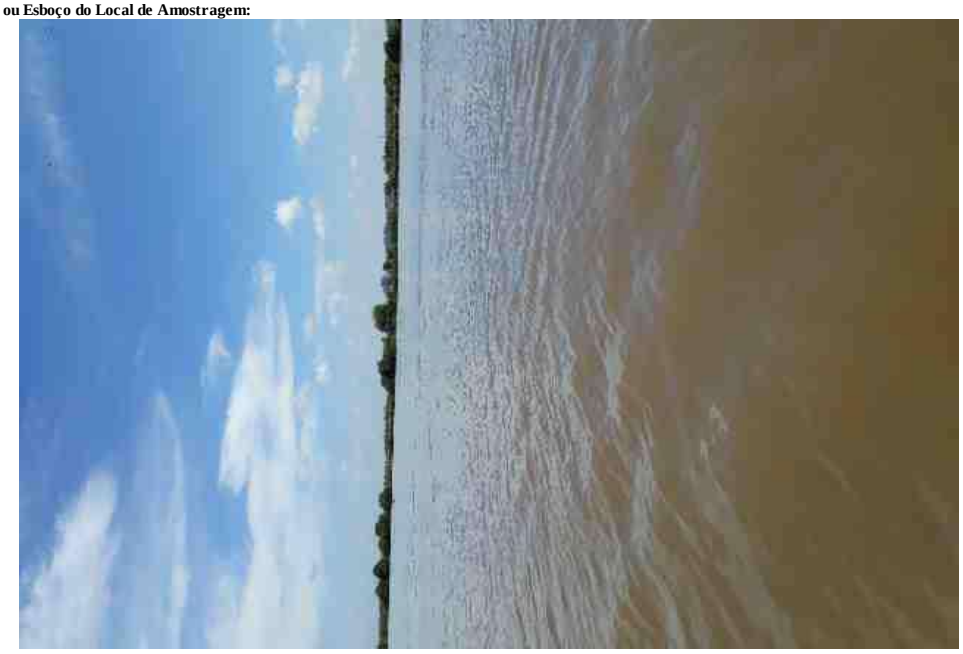
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,950819
Coordenada GPS - Longitude:	-51,5858433
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: bf9449278ed286c1162b95d94fffc2f7

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293796/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959427		
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 10:00:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,138	0,017	28/10/2019 14:42
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,2	0,14	29/10/2019 07:43
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:43
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0013	0,00016	28/10/2019 14:42
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 17:54
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,65	0,033	30/10/2019 12:07
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,4	0,29	29/10/2019 07:43
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,107	0,013	28/10/2019 14:42
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:53
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	64,2	7,7	29/10/2019 07:43
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	31/10/2019 11:58
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	36,3	4,4	29/10/2019 07:43
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	8,5	1	29/10/2019 07:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,65	0,033	30/10/2019 12:07

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	101	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	100	80 - 120
Surrogates				
295666/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,4	70 - 130
295667/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	102	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

293796/2019-0 - Ponto 05				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	105	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	91	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	84	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	85	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120
Surrogates				
296227/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	88,2	70 - 130
296228/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,7	70 - 130
293796/2019-0 - Ponto 05				
Itrio (Metais Totais)	50	%	111	70 - 130

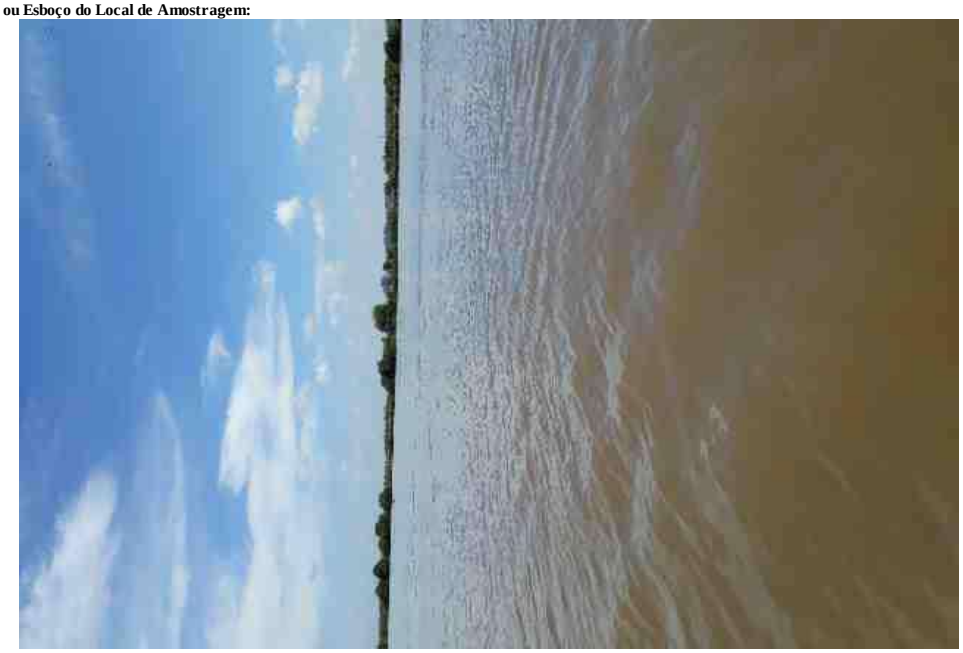
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,950819
Coordenada GPS - Longitude:	-51,5858433
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: bf9449278ed286c1162b95d94fffc2f7

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293795/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959426		
Identificação do Cliente:	Ponto 06		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 09:33:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0896	28/10/2019 12:52
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 07:31
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:31
Níquel Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:31
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:31
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,90	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 07:31
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0013	28/10/2019 12:52
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	28/10/2019 20:11
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	170	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,81	30/10/2019 11:51
Condutividade	µS/cm	1	17,0	25/10/2019 09:33
Cor	CU	5	42,1	26/10/2019 08:00
Cromo Total	µg/L	1	1,9	29/10/2019 07:31
DBO	mg/L	2	< 2	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	14,6	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	117	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,249	28/10/2019 12:52
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:53
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,08	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	32,0	29/10/2019 07:31
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,006	01/11/2019 12:38
Turbidez	NTU	0,1	54,8	26/10/2019 08:00
Manganês Total	µg/L	1	25,3	29/10/2019 07:31
Zinco Total	µg/L	1	5,6	29/10/2019 07:31
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,81	30/10/2019 11:51

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9328093
Coordenada GPS - Longitude:	-51,6974268
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 293795/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293795/2019-0 - Piracicaba, 293795/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 7fd6819d864337734bcca5a70da9c67a

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293795/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959426		
Identificação do Cliente:	Ponto 06		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 09:33:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,90	0,29	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	170	34	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	17,0	0,34	25/10/2019 09:33
Cor	---	CU	5	42,1	4,2	26/10/2019 08:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	14,6	2,2	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	117	5,9	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,08	0,0024	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	54,8	2,7	26/10/2019 08:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9328093
Coordenada GPS - Longitude:	-51,6974268
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 7fd6819d864337734bcca5a70da9c67a

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293795/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959426		
Identificação do Cliente:	Ponto 06		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 09:33:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:21	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0896	0,011	28/10/2019 12:52
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 07:31
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:31
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:31
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:31
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 07:31
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0013	0,00016	28/10/2019 12:52
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	28/10/2019 20:11
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,81	0,041	30/10/2019 11:51
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	1,9	0,23	29/10/2019 07:31
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,249	0,03	28/10/2019 12:52
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:53
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	32,0	3,8	29/10/2019 07:31
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	0,006	0,00072	01/11/2019 12:38
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	25,3	3	29/10/2019 07:31
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	5,6	0,67	29/10/2019 07:31
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,81	0,041	30/10/2019 11:51

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

295584/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295585/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	92	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	87	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	82	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	87	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120
Surrogates				
295584/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	91,7	70 - 130
295585/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	94,7	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

293795/2019-0 - Ponto 06				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	91,4	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296223/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296224/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	89	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	89	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	89	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	86	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120
Surrogates				
296223/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	94,5	70 - 130
296224/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	94,8	70 - 130
293795/2019-0 - Ponto 06				
Itrio (Metais Totais)	50	%	85,2	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9328093
Coordenada GPS - Longitude:	-51,6974268
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 7fd6819d864337734bcca5a70da9c67a

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293788/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959409		
Identificação do Cliente:	Ponto 07		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 09:19:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:19	***Data de Elaboração do RRA:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,163	29/10/2019 07:10
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 14:07
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 14:07
Níquel Total	µg/L	1	1,5	29/10/2019 14:07
Chumbo Total	µg/L	1	1,1	29/10/2019 14:07
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,95	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 14:07
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0020	29/10/2019 07:10
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 18:28
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	300	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,83	30/10/2019 11:47
Condutividade	µS/cm	1	18,0	25/10/2019 09:19
Cor	CU	5	12,2	26/10/2019 08:00
Cromo Total	µg/L	1	2,4	29/10/2019 14:07
DBO	mg/L	2	< 2	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	11,6	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	112	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,215	29/10/2019 07:10
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:06
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,08	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,26	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	299	29/10/2019 14:07
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	29/10/2019 11:27
Turbidez	NTU	0,1	50,8	26/10/2019 08:00
Manganês Total	µg/L	1	41,7	29/10/2019 14:07
Zinco Total	µg/L	1	12,3	29/10/2019 14:07
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,03	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,83	30/10/2019 11:46

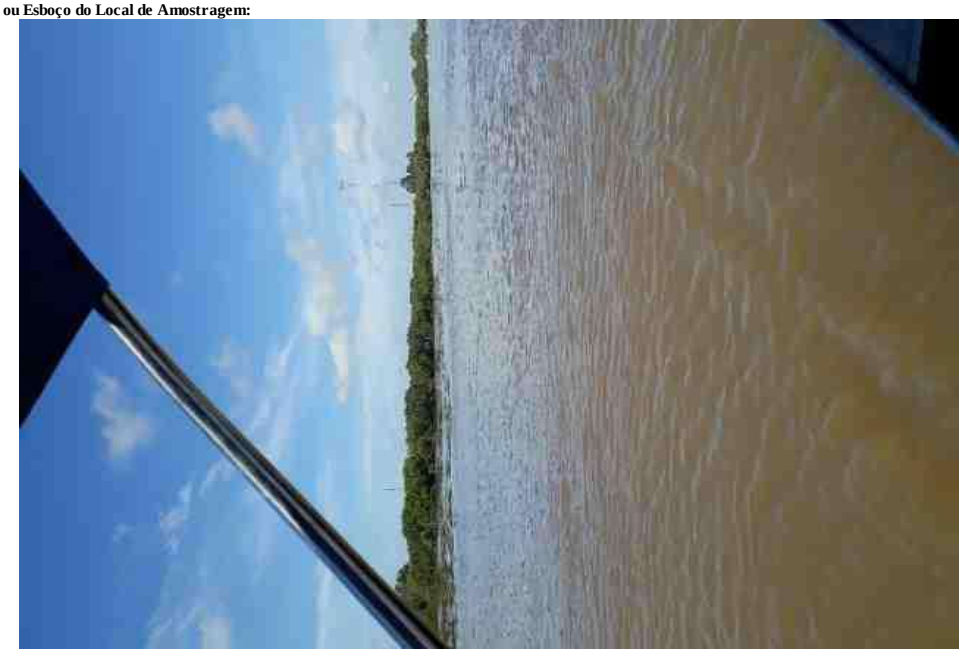
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9519865
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7148889
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 293788/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293788/2019-0 - Piracicaba, 293788/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 3dcbfffcd36fccf318e8ed475e1ef31b

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293788/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959409		
Identificação do Cliente:	Ponto 07		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 09:19:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:19	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,95	0,14	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	300	60	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	18,0	0,36	25/10/2019 09:19
Cor	---	CU	5	12,2	1,2	26/10/2019 08:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	11,6	1,7	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	112	5,6	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,08	0,0024	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,26	0,039	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	50,8	2,5	26/10/2019 08:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

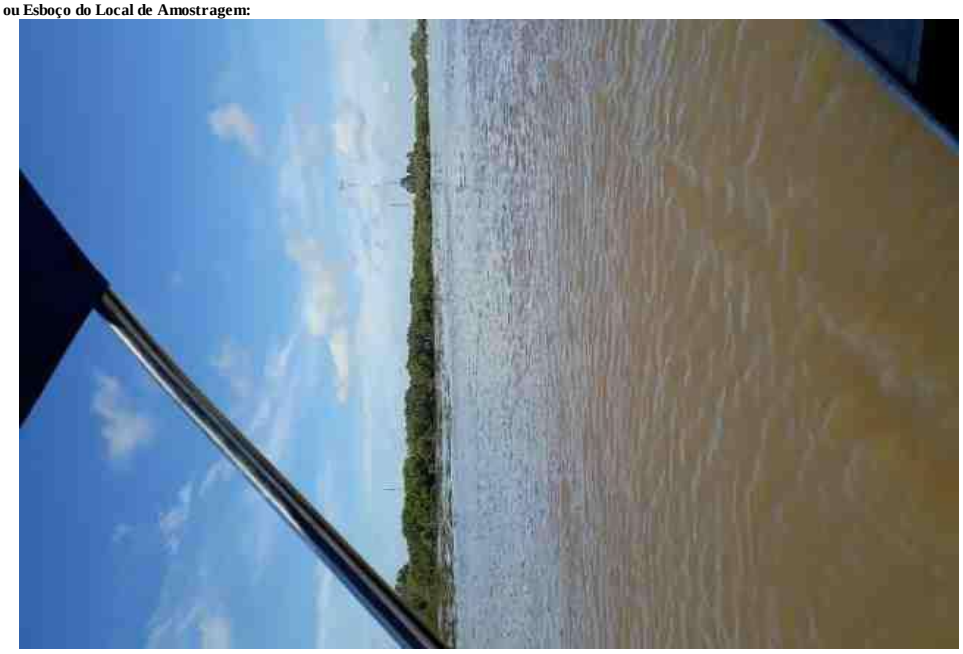
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9519865
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7148889
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 3dcbfffcd36fccf318e8ed475e1ef31b

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293788/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959409		
Identificação do Cliente:	Ponto 07		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 09:19:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:19	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,163	0,02	29/10/2019 07:10
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 14:07
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 14:07
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,5	0,18	29/10/2019 14:07
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,1	0,13	29/10/2019 14:07
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 14:07
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0020	0,00024	29/10/2019 07:10
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 18:28
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,83	0,042	30/10/2019 11:47
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,4	0,29	29/10/2019 14:07
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,215	0,026	29/10/2019 07:10
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:06
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	299	36	29/10/2019 14:07
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	29/10/2019 11:27
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	41,7	5	29/10/2019 14:07
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	12,3	1,5	29/10/2019 14:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,83	0,042	30/10/2019 11:46

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

296191/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296192/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	100	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	93	80 - 120
Zinco	10	µg/L	119	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	90	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	92	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	81	80 - 120
Surrogates				
296191/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	90,4	70 - 130
296192/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	86,8	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

293788/2019-0 - Ponto 07				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	88,7	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296614/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296615/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	105	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	104	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	108	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	108	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	106	80 - 120
Surrogates				
296614/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130
296615/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
293788/2019-0 - Ponto 07				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130

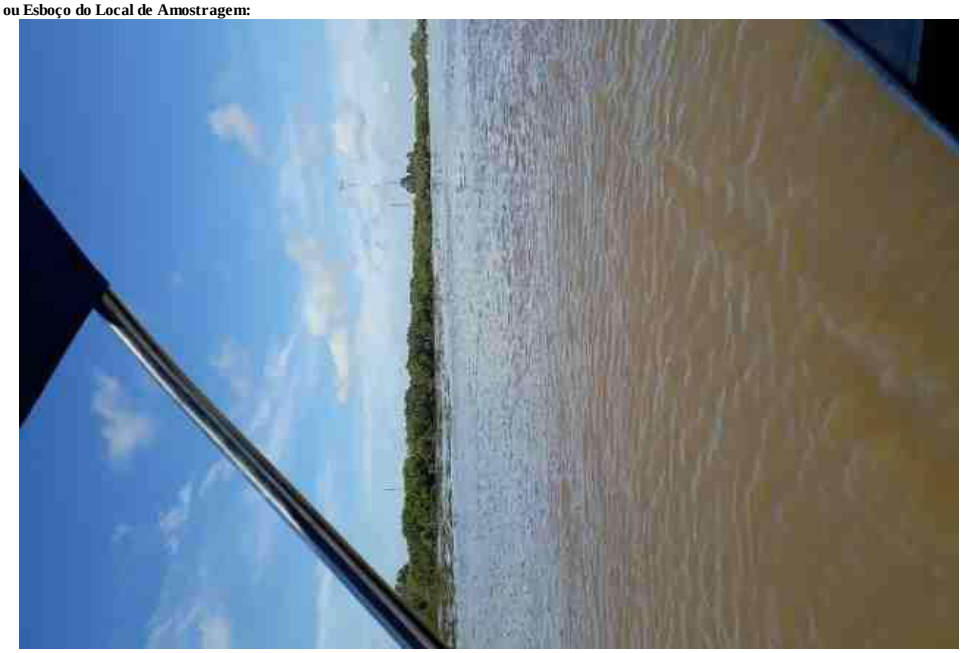
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9519865
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7148889
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 3dcbfffcd36fccf318e8ed475e1ef31b

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 293792/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959421		
Identificação do Cliente:	Ponto 08		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 08:59:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RRA:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0191	29/10/2019 07:10
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 14:22
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 14:22
Níquel Total	µg/L	1	5,8	29/10/2019 14:22
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 14:22
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	2,10	25/10/2019 17:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 14:22
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	26/10/2019 14:30
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0025	29/10/2019 07:10
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 17:47
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	300	25/10/2019 16:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,62	30/10/2019 11:27
Condutividade	µS/cm	1	18,0	25/10/2019 08:59
Cor	CU	5	26,7	26/10/2019 08:00
Cromo Total	µg/L	1	1,4	29/10/2019 14:22
DBO	mg/L	2	< 2	26/10/2019 15:10
DQO	mg/L	5	7,5	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	mg/L	5	95	28/10/2019 08:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,0868	29/10/2019 07:10
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,08	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	25/10/2019 16:15
Fósforo Total	µg/L	10	167	29/10/2019 14:22
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	29/10/2019 11:28
Turbidez	NTU	0,1	31,2	26/10/2019 08:00
Manganês Total	µg/L	1	24,2	29/10/2019 14:22
Zinco Total	µg/L	1	< 1	29/10/2019 14:22
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	26/10/2019 13:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,62	30/10/2019 11:27

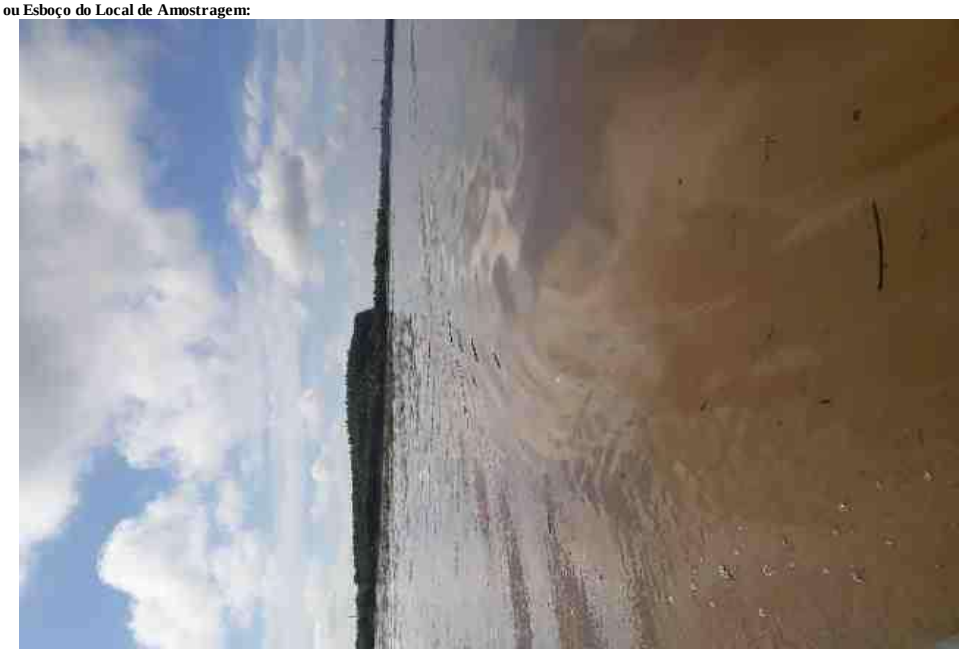
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9494239
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7181841
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 293792/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 293792/2019-0 - Piracicaba, 293792/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 51f4530662ca4fce2a38579622319252

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293792/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959421		
Identificação do Cliente:	Ponto 08		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 08:59:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	2,10	0,32	25/10/2019 17:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	26/10/2019 14:30
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	300	60	25/10/2019 16:00
Condutividade	---	µS/cm	1	18,0	0,36	25/10/2019 08:59
Cor	---	CU	5	26,7	2,7	26/10/2019 08:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	26/10/2019 15:10
DQO	---	mg/L	5	7,5	1,1	25/10/2019 16:10
Sólidos Totais	---	mg/L	5	95	4,8	28/10/2019 08:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,08	0,0024	26/10/2019 13:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	25/10/2019 16:15
Turbidez	---	NTU	0,1	31,2	1,6	26/10/2019 08:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

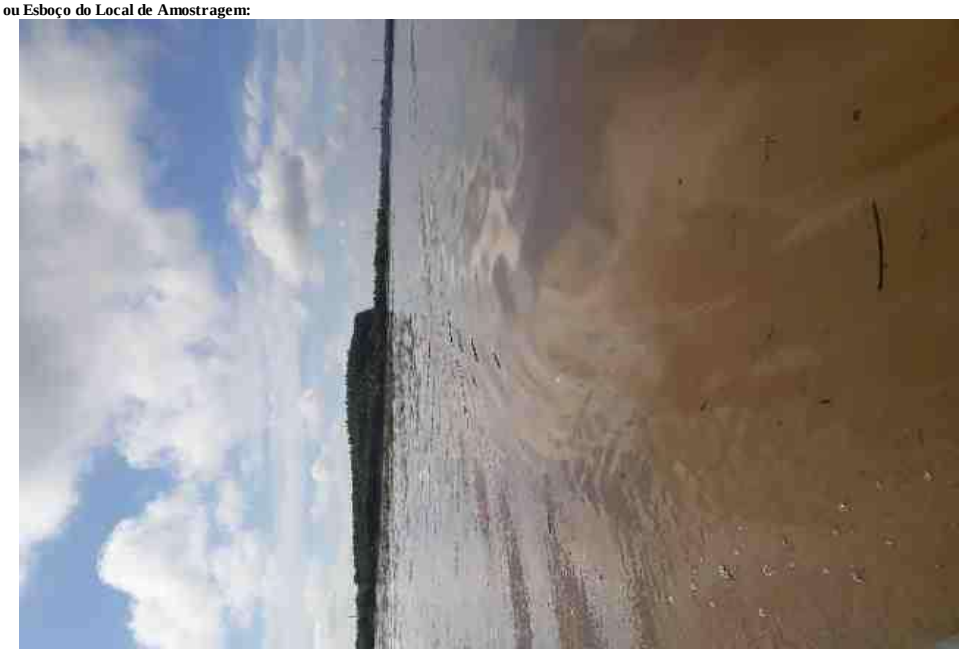
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9494239
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7181841
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 51f4530662ca4fce2a38579622319252

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 293792/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959421		
Identificação do Cliente:	Ponto 08		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	25/10/2019 08:59:00		
Data da entrada no laboratório:	25/10/2019 14:20	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0191	0,0023	29/10/2019 07:10
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 14:22
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 14:22
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	5,8	0,7	29/10/2019 14:22
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 14:22
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 14:22
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0025	0,0003	29/10/2019 07:10
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 17:47
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,62	0,031	30/10/2019 11:27
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	1,4	0,17	29/10/2019 14:22
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,0868	0,01	29/10/2019 07:10
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	31/10/2019 00:13
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	167	20	29/10/2019 14:22
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	29/10/2019 11:28
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	24,2	2,9	29/10/2019 14:22
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	< 1	n.a.	29/10/2019 14:22
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,62	0,031	30/10/2019 11:27

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

296191/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296192/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	100	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	99	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	93	80 - 120
Zinco	10	µg/L	119	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	90	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	92	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	81	80 - 120
Surrogates				
296191/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	90,4	70 - 130
296192/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	86,8	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

293792/2019-0 - Ponto 08				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	87,7	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

296628/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
296629/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	100	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	100	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
296628/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	123	70 - 130
296629/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	113	70 - 130
293792/2019-0 - Ponto 08				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130

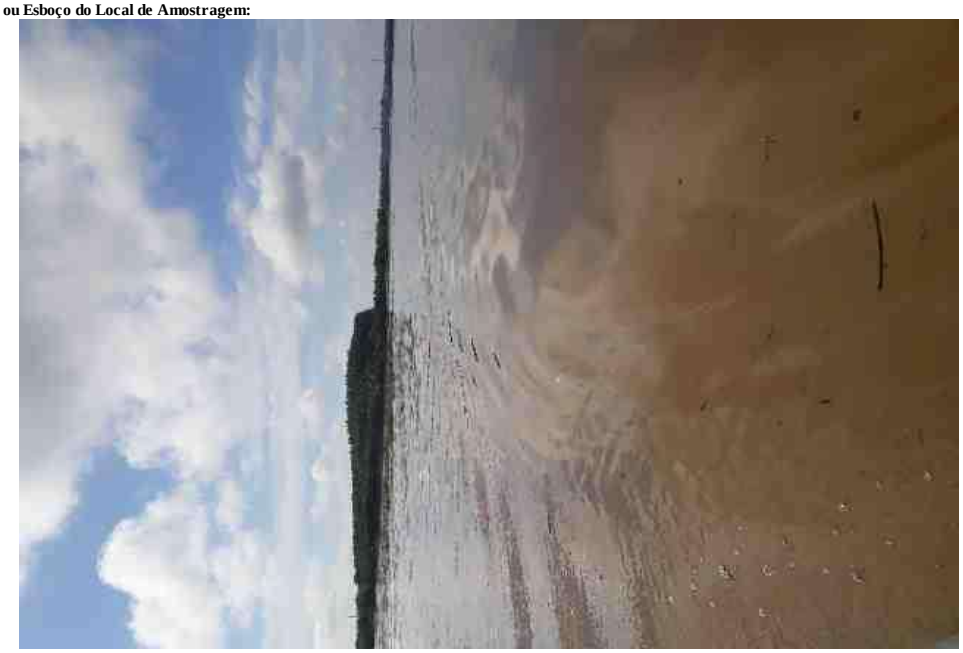
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9494239
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7181841
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Nitrogênio Amoniacal: ISO 11732: 2005

Chave de Validação: 51f4530662ca4fce2a38579622319252

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291410/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959415		
Identificação do Cliente:	Ponto 09		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 13:32:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:11	***Data de Elaboração do RRA:***	31/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,189	25/10/2019 18:57
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	25/10/2019 22:23
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	25/10/2019 22:23
Níquel Total	µg/L	1	< 1	25/10/2019 22:23
Chumbo Total	µg/L	1	2,2	25/10/2019 22:23
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,52	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	25/10/2019 22:23
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0014	25/10/2019 18:57
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 18:36
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	200	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,71	30/10/2019 11:26
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 13:32
Cor	CU	25	169	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,9	25/10/2019 22:23
DBO	mg/L	2	3,8	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	136	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,145	25/10/2019 18:57
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,03	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,28	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	55,5	25/10/2019 22:23
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:28
Turbidez	NTU	0,1	80,3	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	47,0	25/10/2019 22:23
Zinco Total	µg/L	1	11,8	25/10/2019 22:23
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,71	30/10/2019 11:25

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9572346
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7652307
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 291410/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291410/2019-0 - Piracicaba, 291410/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: c5d668f6efb94d3dcb6cea369c497dd6

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291410/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959415		
Identificação do Cliente:	Ponto 09		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 13:32:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:11	***Data de Elaboração do RE:***	31/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,52	0,078	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	200	40	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 13:32
Cor	---	CU	25	169	17	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	3,8	0,57	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	136	6,8	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,03	0,0009	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,28	0,042	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	80,3	4	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9572346
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7652307
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: c5d668f6efb94d3dcb6cea369c497dd6

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291410/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959415		
Identificação do Cliente:	Ponto 09		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 13:32:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:11	***Data de Elaboração do RE:***	31/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,189	0,023	25/10/2019 18:57
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	25/10/2019 22:23
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	25/10/2019 22:23
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	25/10/2019 22:23
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	2,2	0,26	25/10/2019 22:23
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	25/10/2019 22:23
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0014	0,00017	25/10/2019 18:57
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 18:36
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,71	0,036	30/10/2019 11:26
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,9	0,35	25/10/2019 22:23
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,145	0,017	25/10/2019 18:57
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	55,5	6,7	25/10/2019 22:23
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:28
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	47,0	5,6	25/10/2019 22:23
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	11,8	1,4	25/10/2019 22:23
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,71	0,036	30/10/2019 11:25

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294249/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294250/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	111	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	106	80 - 120
Zinco	10	µg/L	116	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	92	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	104	80 - 120
Surrogates				
294249/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	95,0	70 - 130
294250/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,9	70 - 130

291410/2019-0 - Ponto 09				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	97,8	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294448/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294449/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	102	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	108	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	113	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	97	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	102	80 - 120
Surrogates				
294448/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	97,1	70 - 130
294449/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	103	70 - 130
291410/2019-0 - Ponto 09				
Itrio (Metais Totais)	50	%	116	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9572346
Coordenada GPS - Longitude:	-51,7652307
Coletor	Douglas Noms Andretta

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: c5d668f6efb94d3dcb6cea369c497dd6

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291417/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959430		
Identificação do Cliente:	Ponto 10		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 12:59:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:13	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,217	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	3,3	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,63	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0012	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 17:46
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	300	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,75	30/10/2019 11:25
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 12:59
Cor	CU	25	230	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,5	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	132	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,252	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:53
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,06	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,34	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	72,5	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:26
Turbidez	NTU	0,1	78,3	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	42,0	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	7,3	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,04	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,75	30/10/2019 11:25

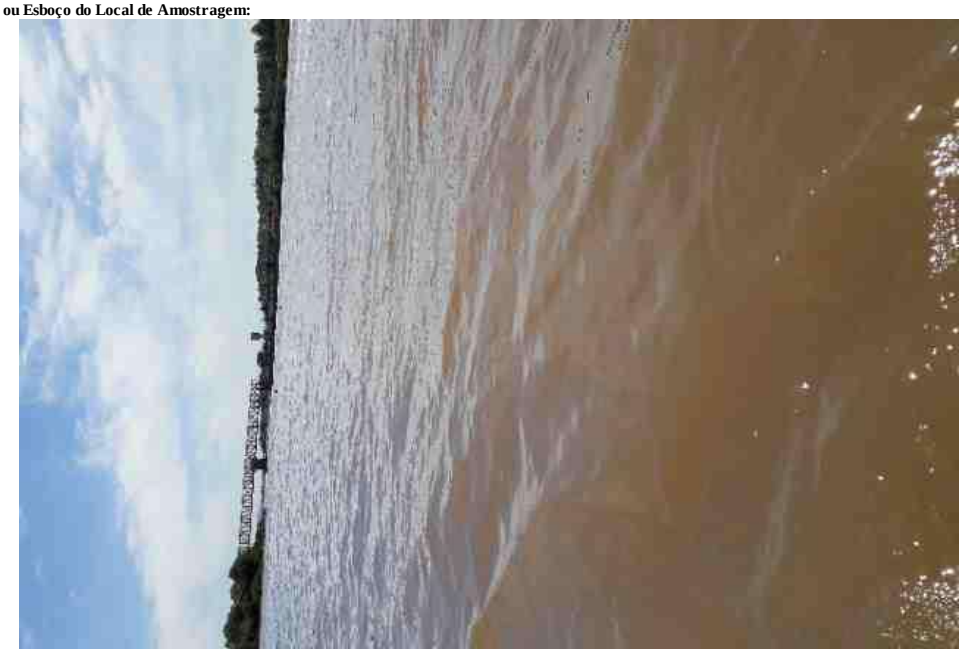
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9508138
Coordenada GPS - Longitude:	-51,8895105
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 291417/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291417/2019-0 - Piracicaba, 291417/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 825359ad0bda97a64052639ff188973a

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291417/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959430		
Identificação do Cliente:	Ponto 10		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 12:59:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:13	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,63	0,095	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	300	60	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 12:59
Cor	---	CU	25	230	23	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	132	6,6	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,06	0,0018	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,34	0,051	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	78,3	3,9	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

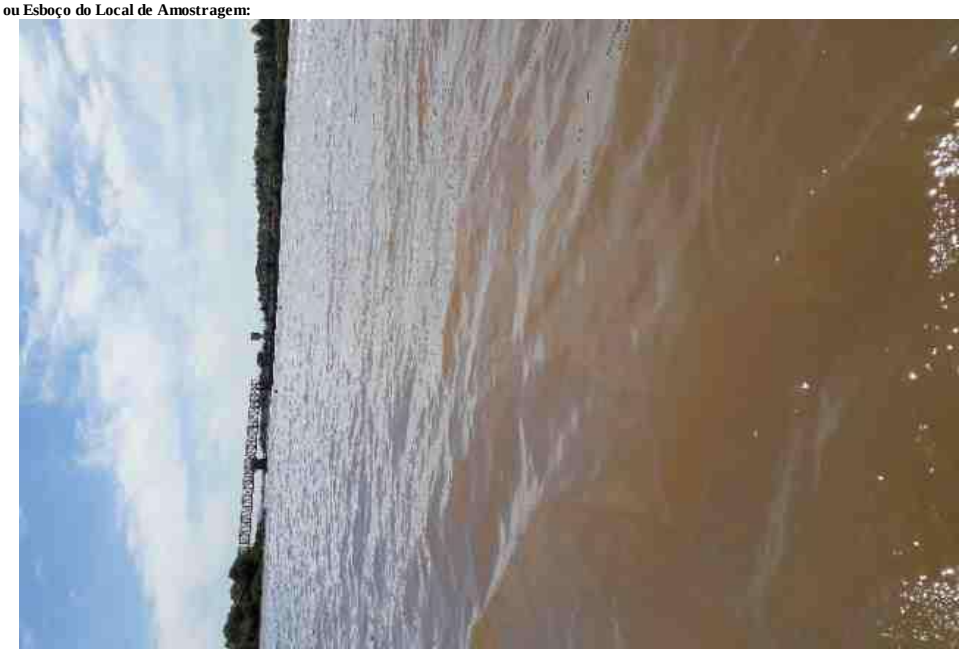
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9508138
Coordenada GPS - Longitude:	-51,8895105
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 825359ad0bda97a64052639ff188973a

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291417/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959430		
Identificação do Cliente:	Ponto 10		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 12:59:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:13	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,217	0,026	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	3,3	0,4	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0012	0,00014	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 17:46
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,75	0,038	30/10/2019 11:25
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,5	0,3	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,252	0,03	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	72,5	8,7	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:26
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	42,0	5	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	7,3	0,88	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,75	0,038	30/10/2019 11:25

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291417/2019-0 - Ponto 10				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	125	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291417/2019-0 - Ponto 10				
Itrio (Metais Totais)	50	%	93,5	70 - 130

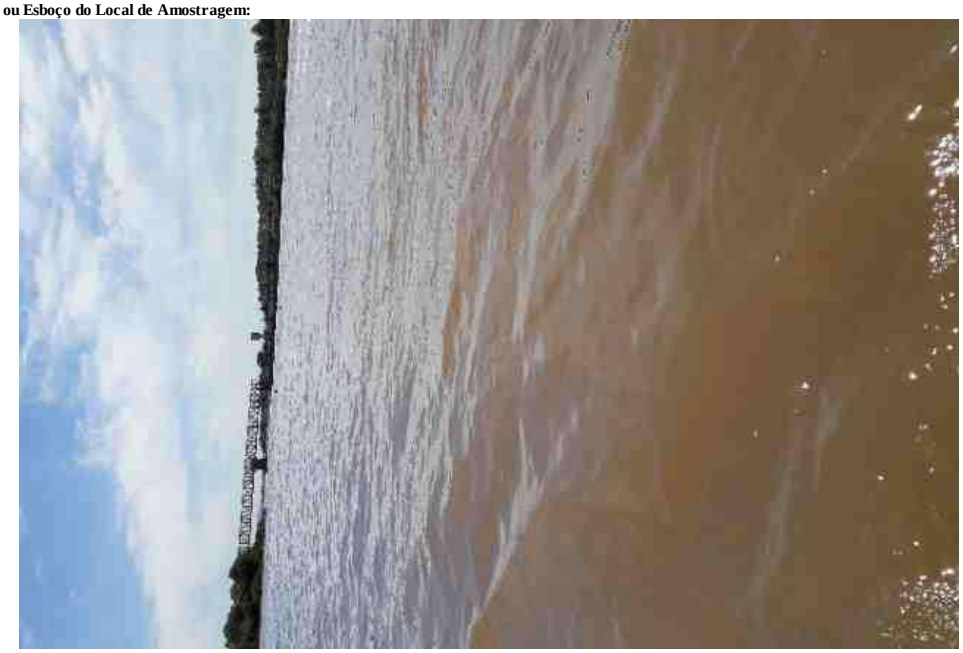
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9508138
Coordenada GPS - Longitude:	-51,8895105
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 825359ad0bda97a64052639ff188973a

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291414/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959423		
Identificação do Cliente:	Ponto 11		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 11:44:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,169	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	2,4	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,77	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 13:42
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	200	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,81	30/10/2019 11:46
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 11:44
Cor	CU	25	392	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,2	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	121	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,133	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,07	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,38	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	66,3	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:25
Turbidez	NTU	0,1	68,4	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	38,3	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	6,2	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,08	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,81	30/10/2019 11:46

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9452066
Coordenada GPS - Longitude:	-51,9453191
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 291414/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291414/2019-0 - Piracicaba, 291414/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 5decc1efe2fe1d4df9c9c367c06625eb

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291414/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959423		
Identificação do Cliente:	Ponto 11		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 11:44:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,77	0,12	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	200	40	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 11:44
Cor	---	CU	25	392	39	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	121	6,1	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,07	0,0021	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,38	0,057	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	68,4	3,4	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9452066
Coordenada GPS - Longitude:	-51,9453191
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 5decc1efe2fe1d4df9c9c367c06625eb

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291414/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959423		
Identificação do Cliente:	Ponto 11		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 11:44:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,169	0,02	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	2,4	0,29	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 13:42
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,81	0,041	30/10/2019 11:46
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,2	0,26	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,133	0,016	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	66,3	8	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:25
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	38,3	4,6	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	6,2	0,74	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,81	0,041	30/10/2019 11:46

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291414/2019-0 - Ponto 11				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	126	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291414/2019-0 - Ponto 11				
Itrio (Metais Totais)	50	%	97,5	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9452066
Coordenada GPS - Longitude:	-51,9453191
Coletor	Douglas Noms Andretta

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 5decc1efe2fe1d4df9c9c367c06625eb

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291416/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959424		
Identificação do Cliente:	Ponto 12		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 11:18:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RRA:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,178	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	2,7	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,69	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0012	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,290	30/10/2019 08:16
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	930	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,41	05/11/2019 12:53
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 11:18
Cor	CU	25	93,6	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,9	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	121	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,195	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,06	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,64	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	72,1	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:27
Turbidez	NTU	0,1	84,5	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	42,5	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	10,5	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,16	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,70	30/10/2019 11:51

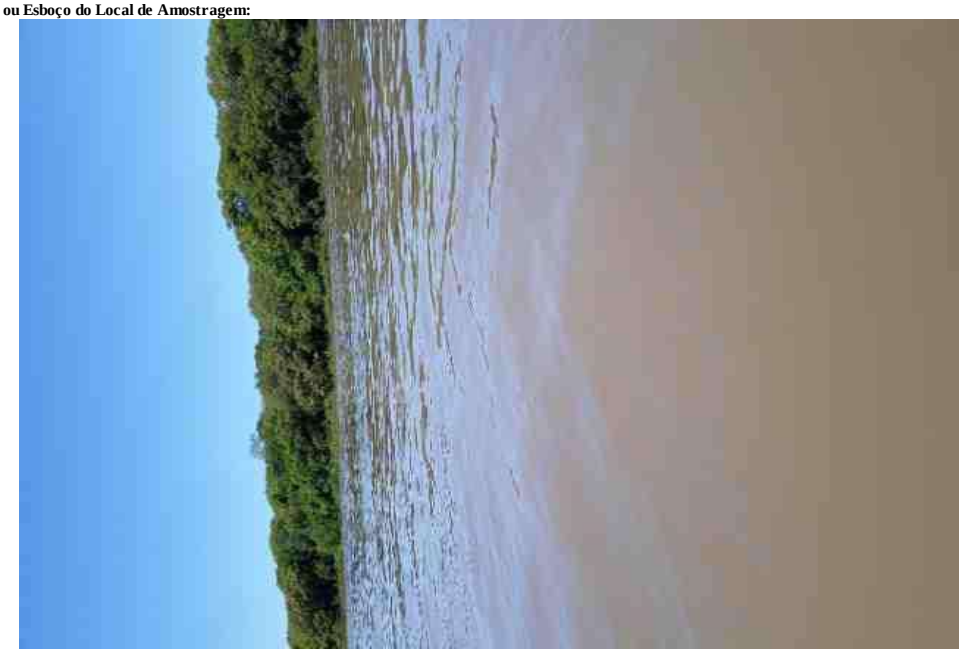
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9325703
Coordenada GPS - Longitude:	-51,9949482
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 291416/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291416/2019-0 - Piracicaba, 291416/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 894f337a21670ade3886fc3d7667a699

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291416/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959424		
Identificação do Cliente:	Ponto 12		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 11:18:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,69	0,1	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	930	190	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 11:18
Cor	---	CU	25	93,6	9,4	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	121	6,1	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,06	0,0018	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,64	0,096	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	84,5	4,2	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

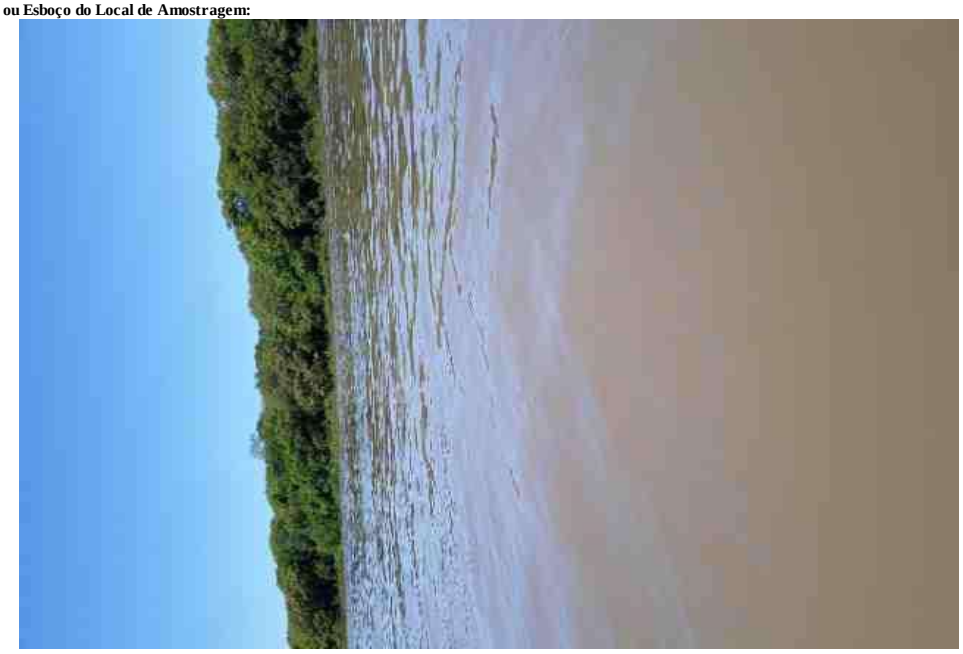
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9325703
Coordenada GPS - Longitude:	-51,9949482
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 894f337a21670ade3886fc3d7667a699

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291416/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959424		
Identificação do Cliente:	Ponto 12		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 11:18:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,178	0,021	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	2,7	0,32	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0012	0,00014	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,290	0,044	30/10/2019 08:16
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,41	0,021	05/11/2019 12:53
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,9	0,35	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,195	0,023	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	72,1	8,7	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:27
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	42,5	5,1	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	10,5	1,3	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,70	0,035	30/10/2019 11:51

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291416/2019-0 - Ponto 12				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	123	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291416/2019-0 - Ponto 12				
Itrio (Metais Totais)	50	%	97,7	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

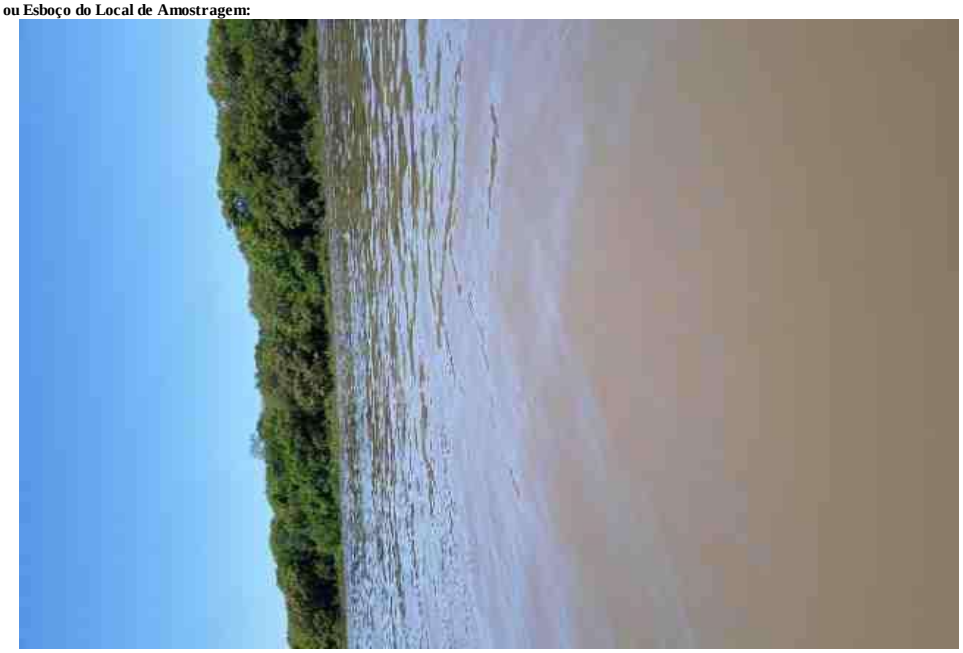
Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9325703
Coordenada GPS - Longitude:	-51,9949482
Coletor	Douglas Noms Andretta

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 894f337a21670ade3886fc3d7667a699

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291413/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959422		
Identificação do Cliente:	Ponto 13		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 10:57:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0347	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	2,4	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,53	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0016	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 15:43
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	280	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,77	30/10/2019 12:09
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 10:57
Cor	CU	25	103	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,3	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	100	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,160	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,08	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,25	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	57,0	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:31
Turbidez	NTU	0,1	86,2	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	34,7	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	6,6	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,77	30/10/2019 12:09

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8630842
Coordenada GPS - Longitude:	-52,1041794
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 291413/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291413/2019-0 - Piracicaba, 291413/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 51f4aa126a638ae5358873057f8e79ad

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291413/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959422		
Identificação do Cliente:	Ponto 13		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 10:57:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,53	0,23	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	280	56	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 10:57
Cor	---	CU	25	103	10	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	100	5	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,08	0,0024	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,25	0,038	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	86,2	4,3	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8630842
Coordenada GPS - Longitude:	-52,1041794
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 51f4aa126a638ae5358873057f8e79ad

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291413/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959422		
Identificação do Cliente:	Ponto 13		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 10:57:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:12	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0347	0,0042	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	2,4	0,29	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0016	0,00019	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 15:43
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,77	0,039	30/10/2019 12:09
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,3	0,28	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,160	0,019	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	57,0	6,8	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:31
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	34,7	4,2	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	6,6	0,79	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,77	0,039	30/10/2019 12:09

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291413/2019-0 - Ponto 13				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291413/2019-0 - Ponto 13				
Itrio (Metais Totais)	50	%	89,1	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8630842
Coordenada GPS - Longitude:	-52,1041794
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 51f4aa126a638ae5358873057f8e79ad

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291412/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959420		
Identificação do Cliente:	Ponto 14		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 10:24:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:11	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,225	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	1,3	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,83	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0011	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	28/10/2019 22:01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	400	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,78	30/10/2019 12:08
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 10:24
Cor	CU	25	139	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,2	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	131	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,220	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,05	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	60,1	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:25
Turbidez	NTU	0,1	81,7	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	32,3	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	7,9	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,78	30/10/2019 12:07

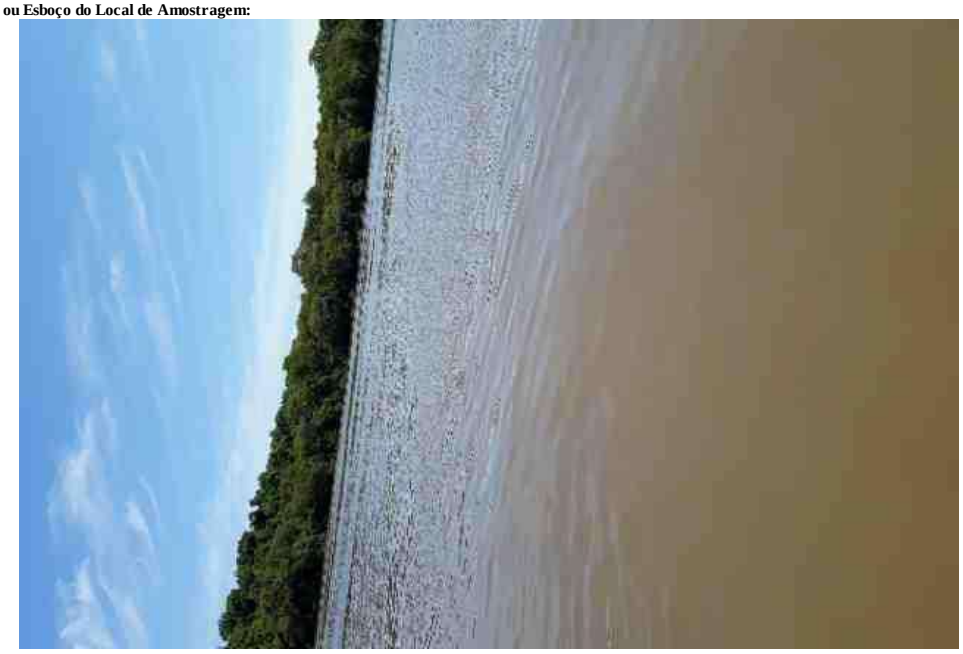
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio jacui
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8914843
Coordenada GPS - Longitude:	-52,0968887
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 291412/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291412/2019-0 - Piracicaba, 291412/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: c4ce6a877182eaedeb50cfb6fcd62263

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291412/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959420		
Identificação do Cliente:	Ponto 14		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 10:24:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:11	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,83	0,12	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	400	80	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 10:24
Cor	---	CU	25	139	14	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	131	6,6	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,05	0,0015	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	81,7	4,1	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

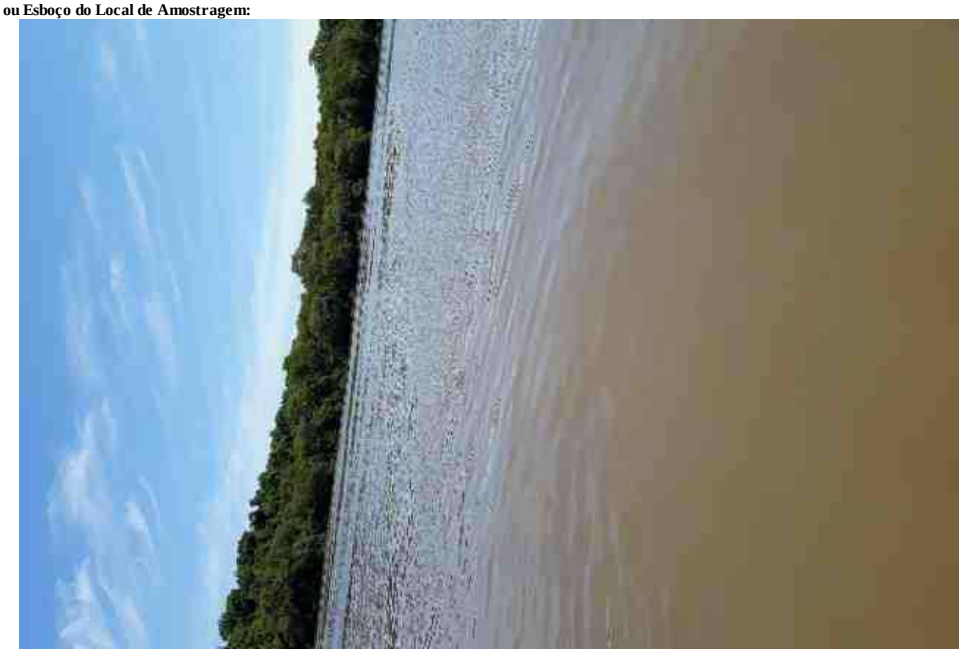
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio jacui
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8914843
Coordenada GPS - Longitude:	-52,0968887
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: c4ce6a877182eaedeb50cfb6fcd62263

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291412/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959420		
Identificação do Cliente:	Ponto 14		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 10:24:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:11	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,225	0,027	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,3	0,16	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0011	0,00013	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	28/10/2019 22:01
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,78	0,039	30/10/2019 12:08
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,2	0,26	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,220	0,026	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	60,1	7,2	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:25
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	32,3	3,9	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	7,9	0,95	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,78	0,039	30/10/2019 12:07

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291412/2019-0 - Ponto 14				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	125	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291412/2019-0 - Ponto 14				
Itrio (Metais Totais)	50	%	91,2	70 - 130

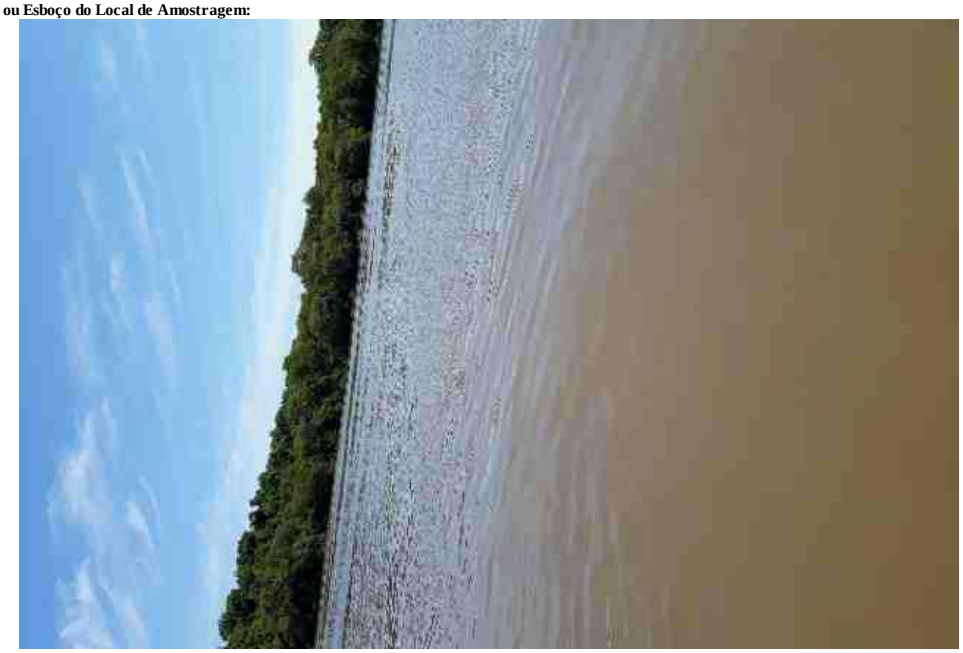
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio jacui
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,8914843
Coordenada GPS - Longitude:	-52,0968887
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: c4ce6a877182eaedeb50cfb6fcd62263

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291405/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959410		
Identificação do Cliente:	Ponto 15		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 09:50:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:09	***Data de Elaboração do RRA:***	07/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,149	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	2,1	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,28	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0013	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	06/11/2019 15:06
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	420	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,98	06/11/2019 16:17
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 09:50
Cor	CU	25	117	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,5	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	137	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,171	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:06
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,06	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	65,3	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:25
Turbidez	NTU	0,1	86,2	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	45,2	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	44,3	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,04	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,98	30/10/2019 11:47

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9434055
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3412155
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 291405/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291405/2019-0 - Piracicaba, 291405/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 5573113ec602bfb4be512b95a60587ef

Gilceni Machado
Controle de Qualidade
CRQ 004481956 – 4ª Região

Joseane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291405/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959410		
Identificação do Cliente:	Ponto 15		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 09:50:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:09	***Data de Elaboração do RE:***	07/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,28	0,19	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	420	84	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 09:50
Cor	---	CU	25	117	12	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	137	6,9	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,06	0,0018	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	86,2	4,3	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9434055
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3412155
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 5573113ec602bfb4be512b95a60587ef

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291405/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959410		
Identificação do Cliente:	Ponto 15		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 09:50:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:09	***Data de Elaboração do RE:***	07/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,149	0,018	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	2,1	0,25	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0013	0,00016	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	06/11/2019 15:06
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,98	0,049	06/11/2019 16:17
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,5	0,3	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,171	0,021	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	65,3	7,8	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:25
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	45,2	5,4	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	44,3	5,3	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,98	0,049	30/10/2019 11:47

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291405/2019-0 - Ponto 15				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291405/2019-0 - Ponto 15				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,3	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9434055
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3412155
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 5573113ec602bfb4be512b95a60587ef

Gilceni Machado
Controle de Qualidade
CRQ 004481956 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291403/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959406		
Identificação do Cliente:	Ponto 16		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 09:18:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:09	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0462	25/10/2019 18:02
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	1,4	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,76	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0013	25/10/2019 18:02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 13:46
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	800	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,98	30/10/2019 11:49
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 09:18
Cor	CU	25	335	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,1	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	120	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,179	25/10/2019 18:02
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:06
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,02	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,38	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	67,1	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	0,001	30/10/2019 14:30
Turbidez	NTU	0,1	81,2	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	38,0	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	6,0	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,06	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,98	30/10/2019 11:49

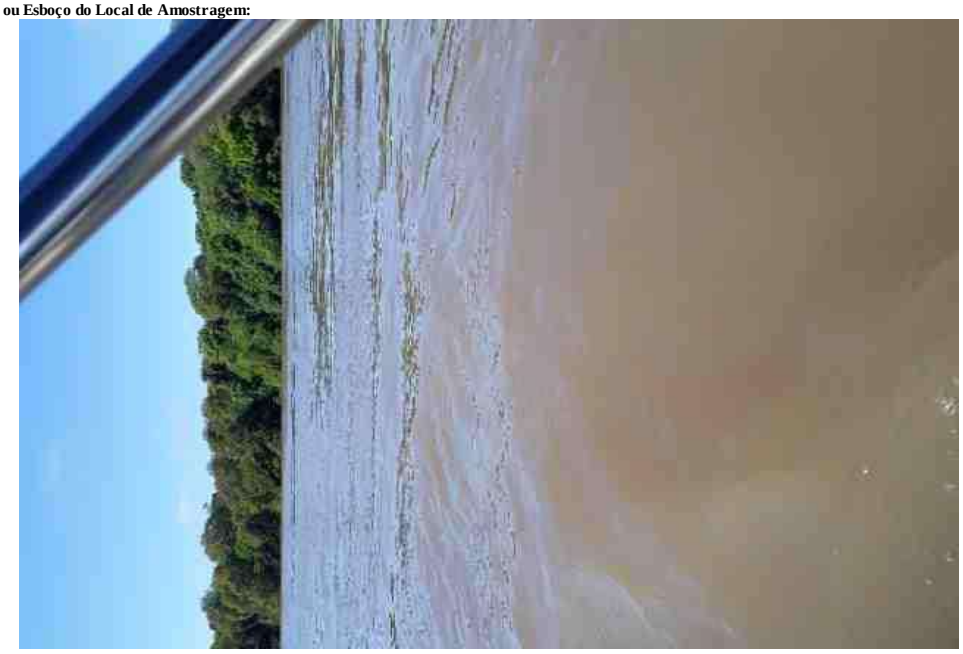
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 291403/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291403/2019-0 - Piracicaba, 291403/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: cd281747823c37b7905c111930999c52

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291403/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959406		
Identificação do Cliente:	Ponto 16		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 09:18:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:09	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,76	0,11	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	800	160	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 09:18
Cor	---	CU	25	335	34	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	120	6	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,02	0,0006	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,38	0,057	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	81,2	4,1	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

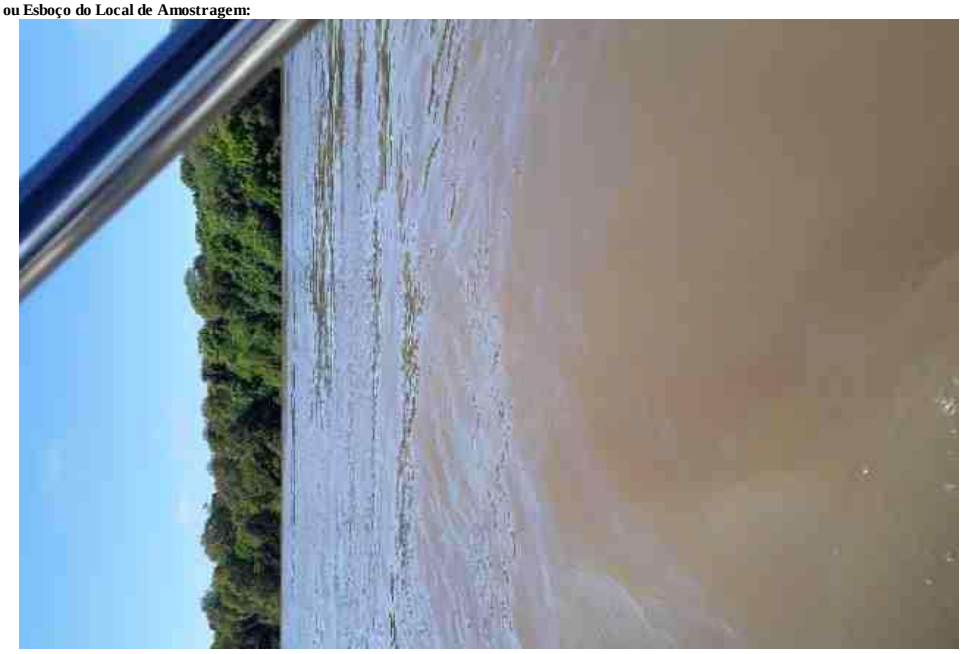
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: cd281747823c37b7905c111930999c52

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291403/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959406		
Identificação do Cliente:	Ponto 16		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 09:18:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:09	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0462	0,0055	25/10/2019 18:02
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,4	0,17	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0013	0,00016	25/10/2019 18:02
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 13:46
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,98	0,049	30/10/2019 11:49
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,1	0,25	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,179	0,021	25/10/2019 18:02
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	67,1	8,1	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	0,001	0,00012	30/10/2019 14:30
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	38,0	4,6	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	6,0	0,72	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,98	0,049	30/10/2019 11:49

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291403/2019-0 - Ponto 16				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291403/2019-0 - Ponto 16				
Itrio (Metais Totais)	50	%	84,9	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

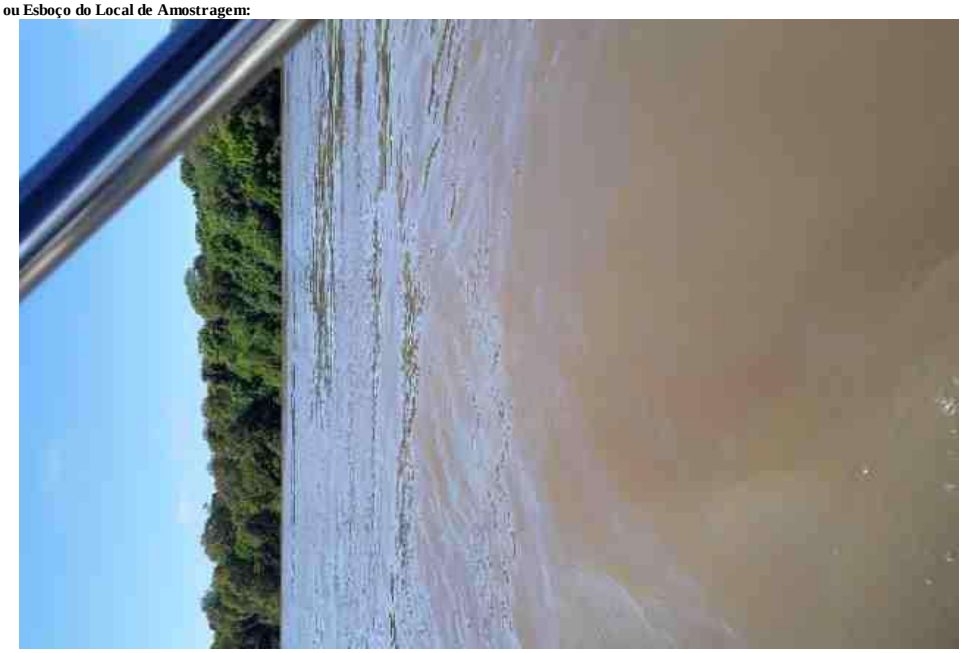
Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coletor	Douglas Noms Andretta

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: cd281747823c37b7905c111930999c52

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291407/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959411		
Identificação do Cliente:	Ponto 17		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 08:55:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:10	***Data de Elaboração do RRA:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0542	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	2,0	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,66	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0013	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	30/10/2019 08:39
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	400	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,70	05/11/2019 12:53
Condutividade	µS/cm	1	12,0	23/10/2019 08:55
Cor	CU	25	161	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	2,2	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	122	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,173	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:06
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,05	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,43	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	63,7	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:33
Turbidez	NTU	0,1	75,2	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	36,8	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	9,5	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,70	30/10/2019 11:54

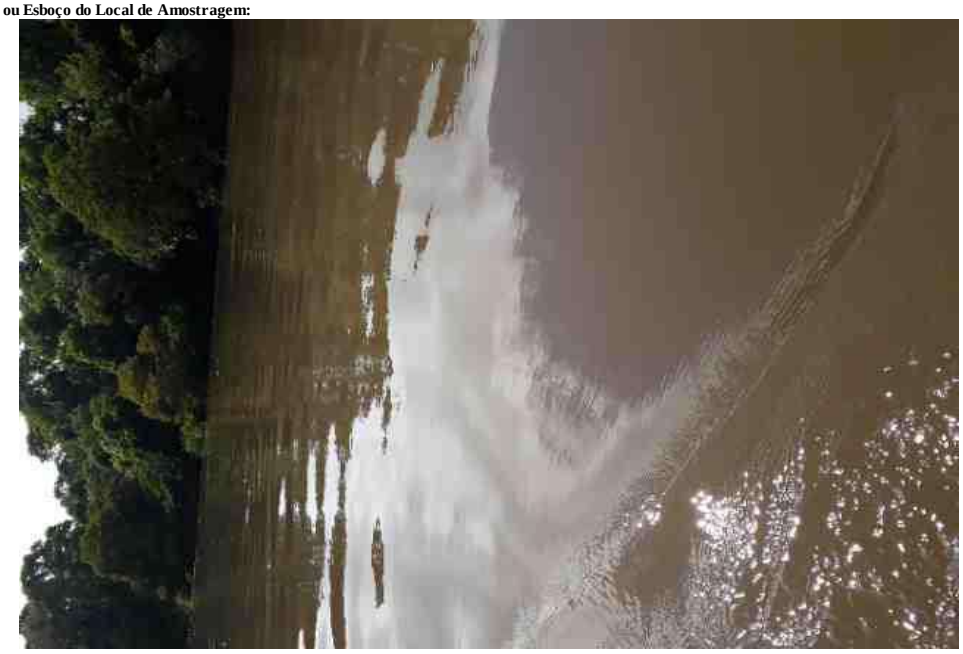
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9606758
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3568472
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 291407/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291407/2019-0 - Piracicaba, 291407/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 6b39454831774ea51eeacc31cc7e39ca

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291407/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959411		
Identificação do Cliente:	Ponto 17		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 08:55:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:10	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,66	0,099	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	400	80	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	12,0	0,24	23/10/2019 08:55
Cor	---	CU	25	161	16	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	122	6,1	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,05	0,0015	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,43	0,065	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	75,2	3,8	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

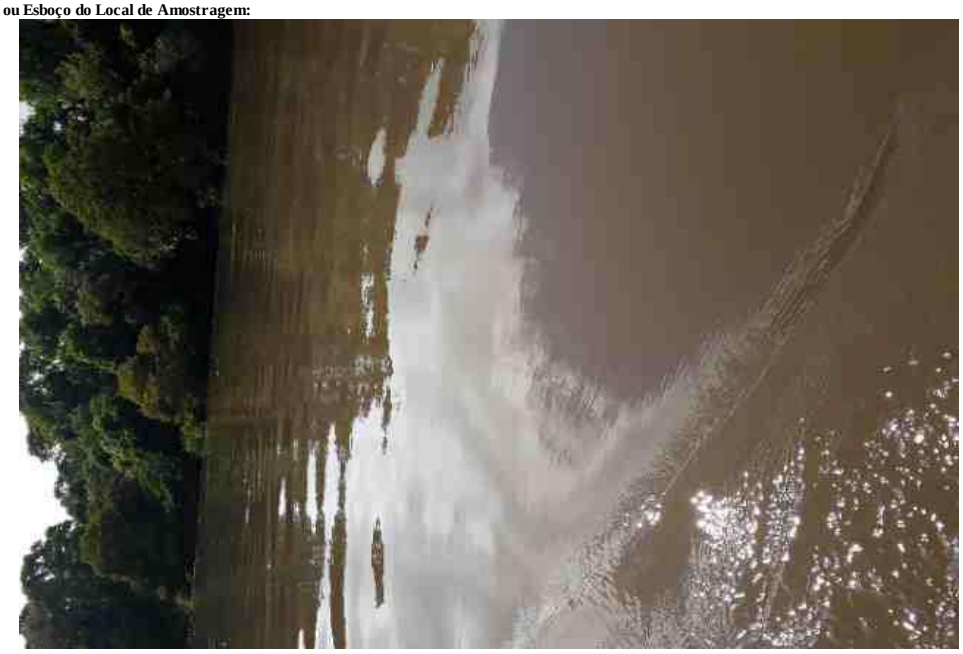
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9606758
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3568472
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 6b39454831774ea51eeacc31cc7e39ca

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291407/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959411		
Identificação do Cliente:	Ponto 17		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 08:55:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:10	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0542	0,0065	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	2,0	0,24	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0013	0,00016	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	30/10/2019 08:39
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,70	0,035	05/11/2019 12:53
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,2	0,26	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,173	0,021	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	63,7	7,6	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:33
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	36,8	4,4	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	9,5	1,1	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,70	0,035	30/10/2019 11:54

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291407/2019-0 - Ponto 17				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291407/2019-0 - Ponto 17				
Itrio (Metais Totais)	50	%	97,3	70 - 130

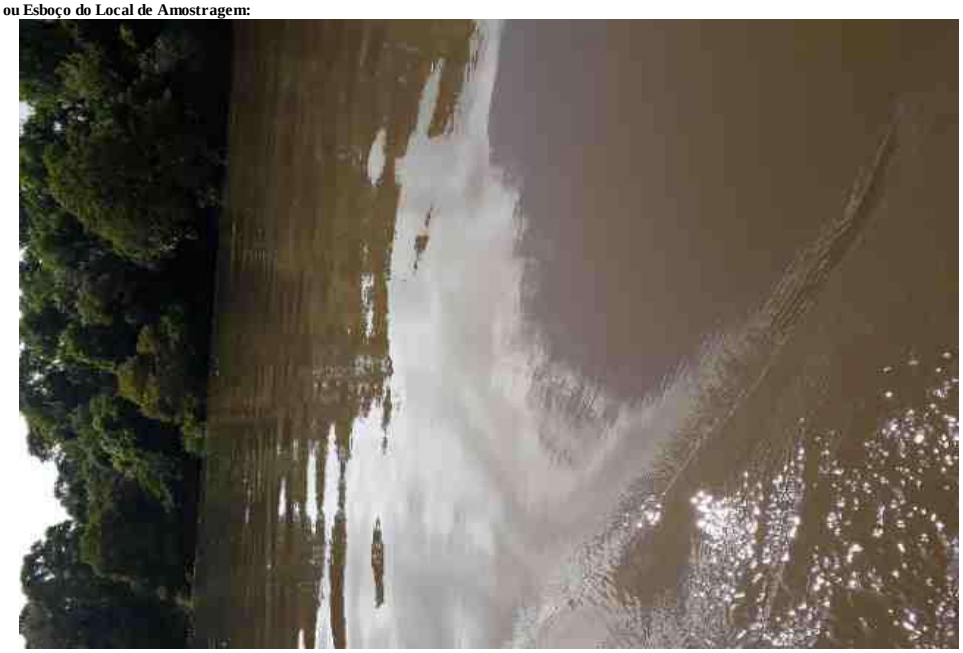
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9606758
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3568472
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 6b39454831774ea51eeacc31cc7e39ca

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 291409/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959413		
Identificação do Cliente:	Ponto 18		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 08:25:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:10	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,313	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	1,1	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,55	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0015	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 18:01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	340	24/10/2019 08:25
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,99	30/10/2019 11:27
Condutividade	µS/cm	1	13,0	23/10/2019 08:25
Cor	CU	25	387	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	1,6	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	24/10/2019 12:30
DQO	mg/L	5	< 5	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	mg/L	5	126	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,271	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	31/10/2019 00:13
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,06	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	23/10/2019 17:00
Fósforo Total	µg/L	10	32,1	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:28
Turbidez	NTU	0,1	78,7	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	33,0	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	11,7	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,08	24/10/2019 16:00
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,99	30/10/2019 11:26

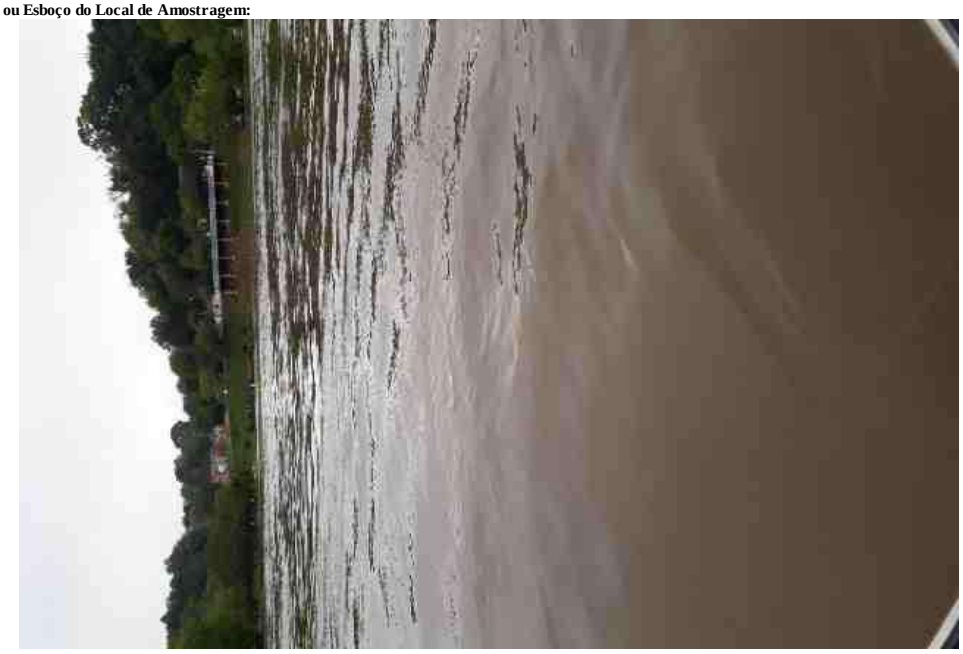
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu nublado
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9931999
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3805496
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 291409/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 291409/2019-0 - Piracicaba, 291409/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 8ee0e0ac2b7a6b598e9a169e494484d4

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291409/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959413		
Identificação do Cliente:	Ponto 18		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 08:25:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:10	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,55	0,083	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	340	68	24/10/2019 08:25
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	23/10/2019 08:25
Cor	---	CU	25	387	39	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	24/10/2019 12:30
DQO	---	mg/L	5	< 5	n.a.	23/10/2019 17:46
Sólidos Totais	---	mg/L	5	126	6,3	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,06	0,0018	24/10/2019 16:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	23/10/2019 17:00
Turbidez	---	NTU	0,1	78,7	3,9	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

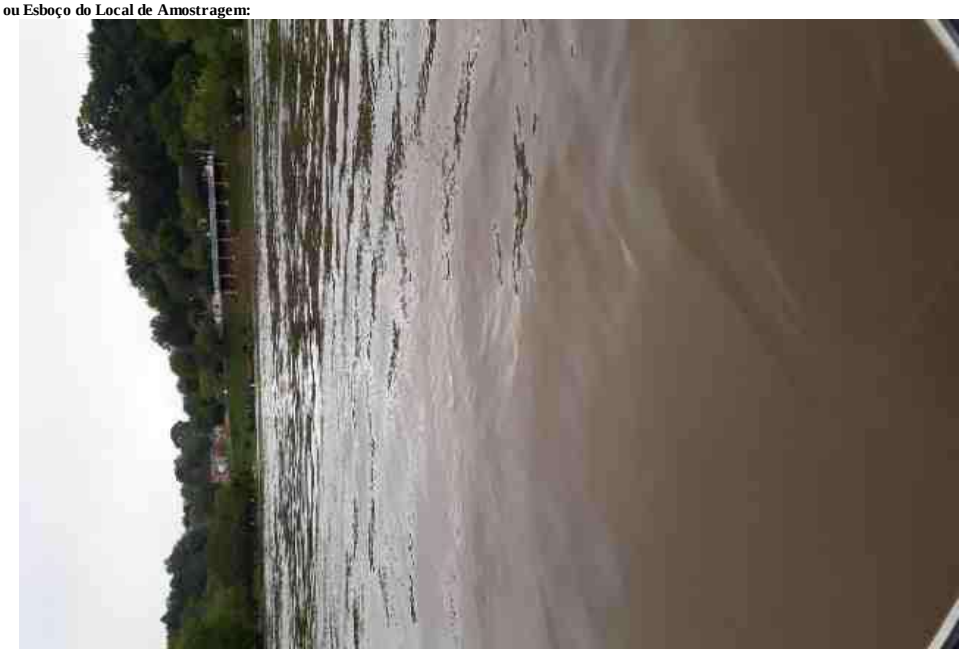
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu nublado
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9931999
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3805496
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 8ee0e0ac2b7a6b598e9a169e494484d4

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 291409/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959413		
Identificação do Cliente:	Ponto 18		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	23/10/2019 08:25:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 16:10	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,313	0,038	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,1	0,13	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0015	0,00018	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 18:01
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,99	0,05	30/10/2019 11:27
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	1,6	0,19	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,271	0,033	25/10/2019 18:03
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	32,1	3,9	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:28
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	33,0	4	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	11,7	1,4	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,99	0,05	30/10/2019 11:26

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

291409/2019-0 - Ponto 18				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	128	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
291409/2019-0 - Ponto 18				
Itrio (Metais Totais)	50	%	75,4	70 - 130

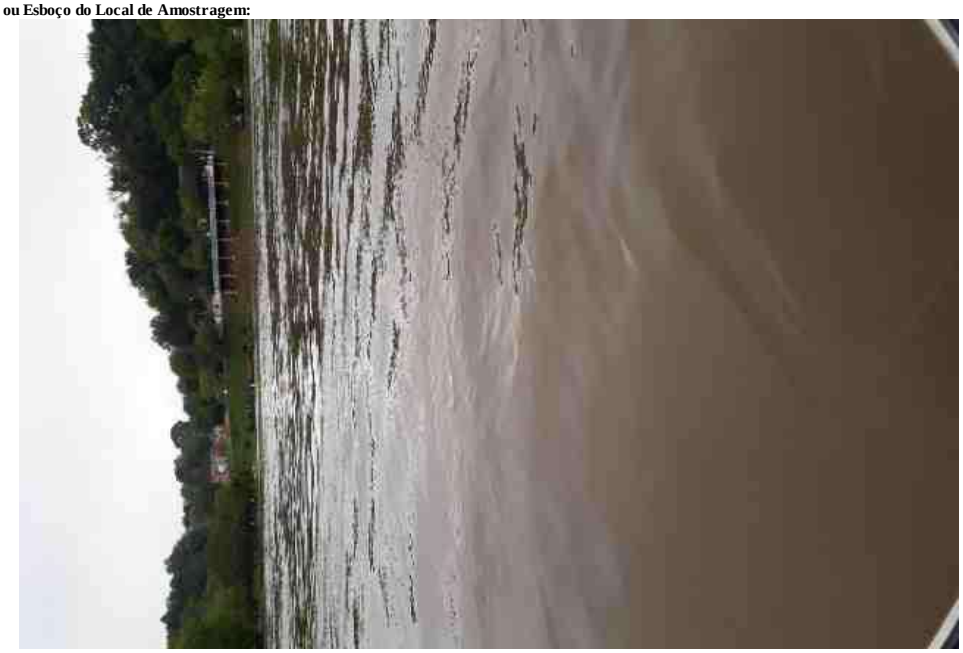
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu nublado
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9931999
Coordenada GPS - Longitude:	-52,3805496
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 8ee0e0ac2b7a6b598e9a169e494484d4

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 290924/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959408		
Identificação do Cliente:	Ponto 19		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 13:15:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,201	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	5,6	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,66	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0014	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,450	30/10/2019 08:53
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	300	23/10/2019 08:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,34	31/10/2019 11:00
Condutividade	µS/cm	1	12,0	22/10/2019 13:15
Cor	CU	5	60,4	24/10/2019 11:00
Cromo Total	µg/L	1	3,0	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	23/10/2019 15:40
DQO	mg/L	5	20,1	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	mg/L	5	134	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,216	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	29/10/2019 09:07
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,03	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,22	23/10/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	112	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:23
Turbidez	NTU	0,1	87,3	24/10/2019 11:00
Manganês Total	µg/L	1	60,7	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	121	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,03	23/10/2019 10:30
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,79	30/10/2019 11:45

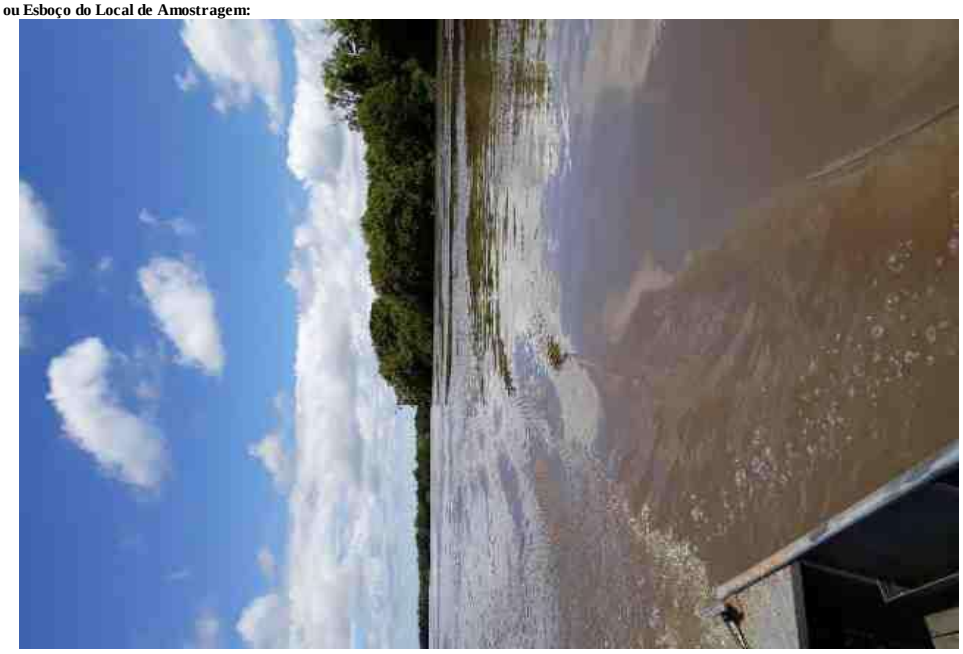
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0903984
Coordenada GPS - Longitude:	-52,504409
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 290924/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 290924/2019-0 - Piracicaba, 290924/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 0a9ec70fa0dca328e023edaf47aa2ec1

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290924/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959408		
Identificação do Cliente:	Ponto 19		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 13:15:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,66	0,099	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	300	60	23/10/2019 08:00
Condutividade	---	µS/cm	1	12,0	0,24	22/10/2019 13:15
Cor	---	CU	5	60,4	6	24/10/2019 11:00
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	23/10/2019 15:40
DQO	---	mg/L	5	20,1	3	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	134	6,7	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,03	0,0009	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,22	0,033	23/10/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	87,3	4,4	24/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

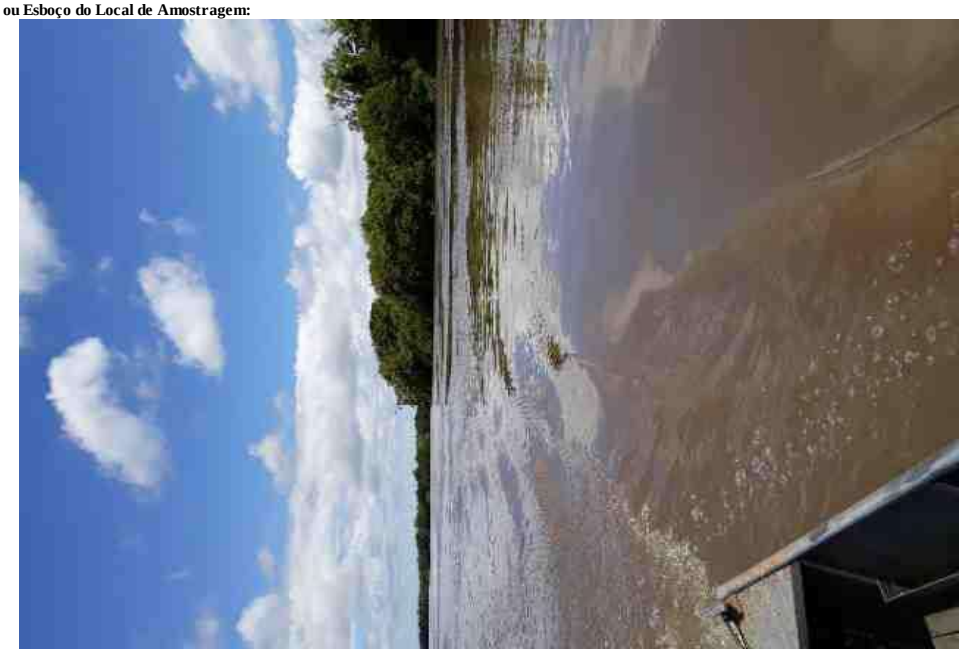
Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0903984
Coordenada GPS - Longitude:	-52,504409
Coletor	Douglas Noms Andretta

Bioagri Ambiental - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas - RS - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 0a9ec70fa0dca328e023edaf47aa2ec1

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290924/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959408		
Identificação do Cliente:	Ponto 19		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 13:15:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,201	0,024	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	5,6	0,67	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0014	0,00017	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,450	0,068	30/10/2019 08:53
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,34	0,017	31/10/2019 11:00
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	3,0	0,36	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,216	0,026	25/10/2019 18:03
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	29/10/2019 09:07
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	112	13	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:23
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	60,7	7,3	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	121	15	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,79	0,04	30/10/2019 11:45

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

290924/2019-0 - Ponto 19				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	126	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
290924/2019-0 - Ponto 19				
Itrio (Metais Totais)	50	%	107	70 - 130

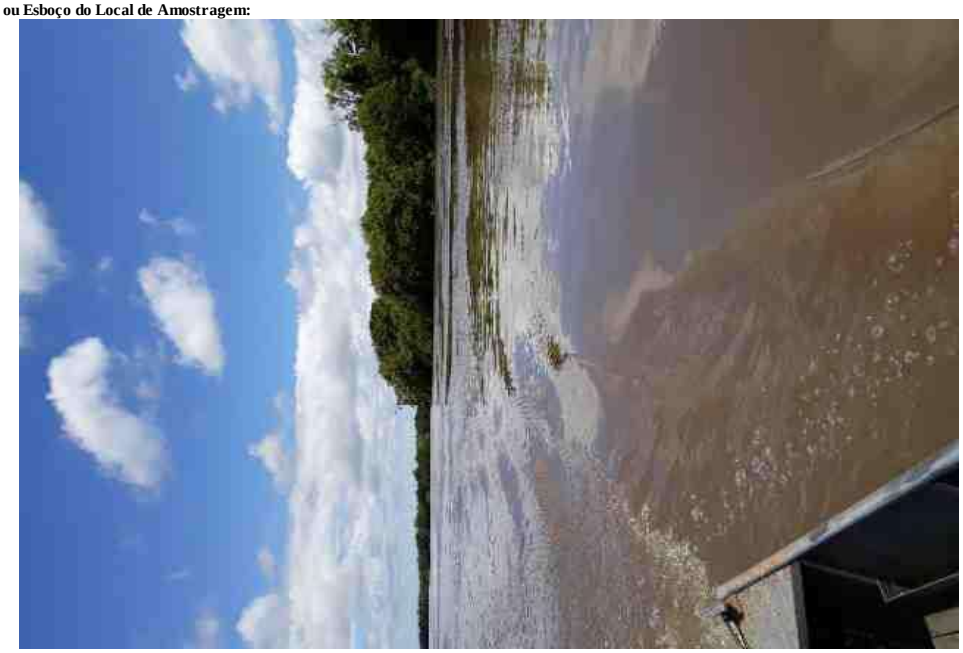
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0903984
Coordenada GPS - Longitude:	-52,504409
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 0a9ec70fa0dca328e023edaf47aa2ec1

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 290923/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959407		
Identificação do Cliente:	Ponto 20		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 12:55:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,217	26/10/2019 06:56
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 16:43
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 16:43
Níquel Total	µg/L	1	1,2	26/10/2019 16:43
Chumbo Total	µg/L	1	1,9	26/10/2019 16:43
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,47	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 16:43
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	26/10/2019 06:56
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	28/10/2019 21:41
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	300	23/10/2019 08:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,73	30/10/2019 11:41
Condutividade	µS/cm	1	13,0	22/10/2019 12:55
Cor	CU	5	56,7	23/10/2019 17:30
Cromo Total	µg/L	1	3,6	26/10/2019 16:43
DBO	mg/L	3	< 3	23/10/2019 15:40
DQO	mg/L	5	18,9	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	mg/L	5	138	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,147	26/10/2019 06:56
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	29/10/2019 09:07
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,03	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	23/10/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	59,5	26/10/2019 16:43
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:27
Turbidez	NTU	0,1	85,2	23/10/2019 17:30
Manganês Total	µg/L	1	40,3	26/10/2019 16:43
Zinco Total	µg/L	1	13,0	26/10/2019 16:43
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	23/10/2019 10:30
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,73	30/10/2019 11:40

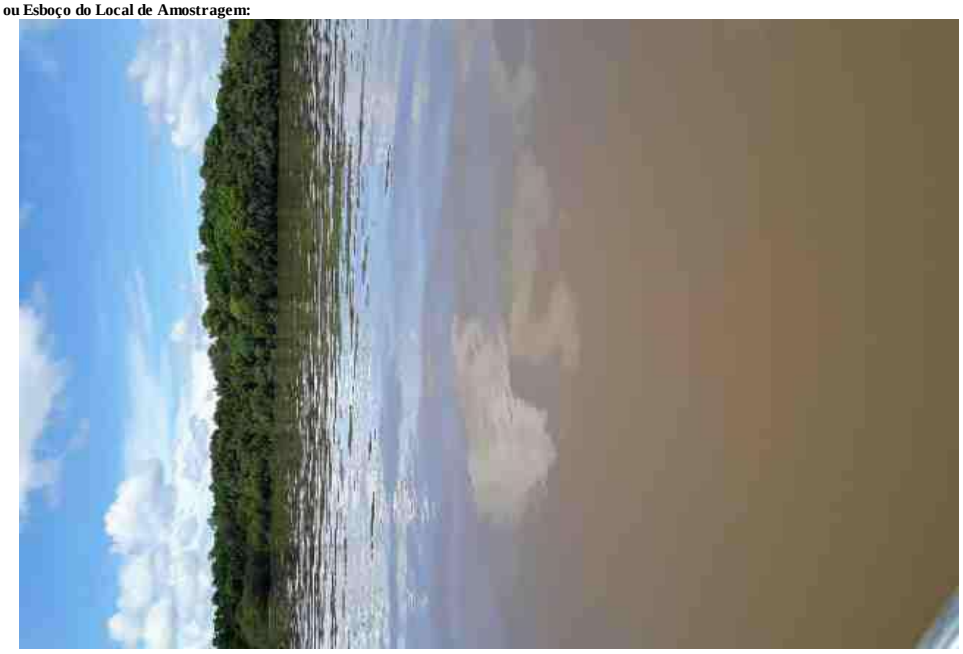
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0585037
Coordenada GPS - Longitude:	-52,5181016
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 290923/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 290923/2019-0 - Piracicaba, 290923/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 38b3d3c2e7d29bd56a87f3568b0a14d5

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290923/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959407		
Identificação do Cliente:	Ponto 20		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 12:55:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,47	0,071	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	300	60	23/10/2019 08:00
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	22/10/2019 12:55
Cor	---	CU	5	56,7	5,7	23/10/2019 17:30
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	23/10/2019 15:40
DQO	---	mg/L	5	18,9	2,8	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	138	6,9	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,03	0,0009	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	23/10/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	85,2	4,3	23/10/2019 17:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

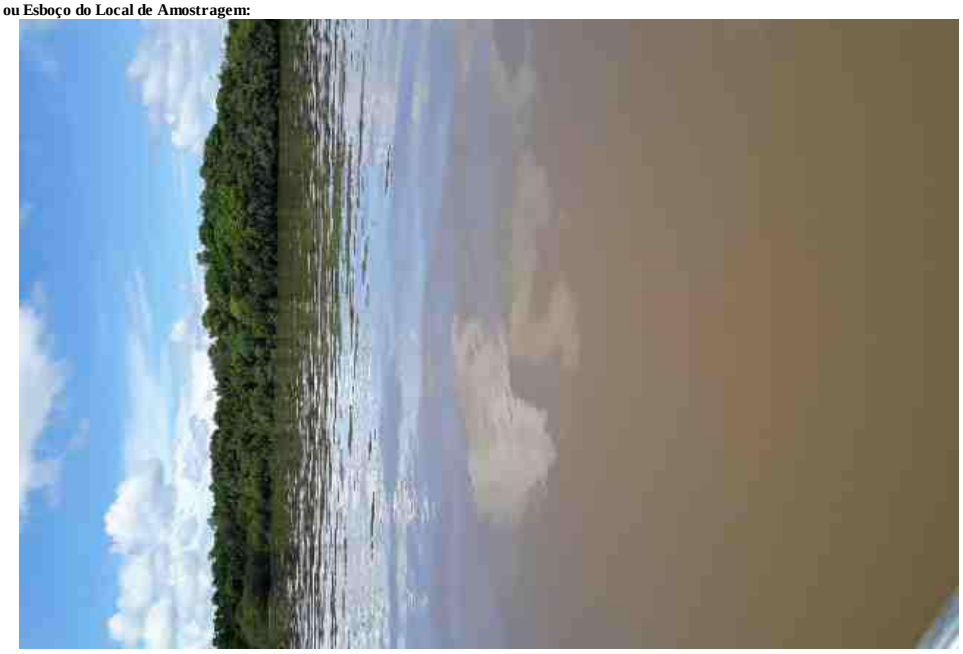
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0585037
Coordenada GPS - Longitude:	-52,5181016
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 38b3d3c2e7d29bd56a87f3568b0a14d5

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290923/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959407		
Identificação do Cliente:	Ponto 20		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 12:55:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,217	0,026	26/10/2019 06:56
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 16:43
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 16:43
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,2	0,14	26/10/2019 16:43
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,9	0,23	26/10/2019 16:43
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 16:43
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	26/10/2019 06:56
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	28/10/2019 21:41
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,73	0,037	30/10/2019 11:41
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	3,6	0,43	26/10/2019 16:43
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,147	0,018	26/10/2019 06:56
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	29/10/2019 09:07
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	59,5	7,1	26/10/2019 16:43
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:27
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	40,3	4,8	26/10/2019 16:43
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	13,0	1,6	26/10/2019 16:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,73	0,037	30/10/2019 11:40

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294758/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294759/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	90	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120
Surrogates				
294758/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	84,5	70 - 130
294759/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	83,3	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

290923/2019-0 - Ponto 20				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	83,8	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

295290/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295291/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	107	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	105	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	103	80 - 120
Zinco	10	µg/L	98	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	102	80 - 120
Surrogates				
295290/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	103	70 - 130
295291/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
290923/2019-0 - Ponto 20				
Itrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130

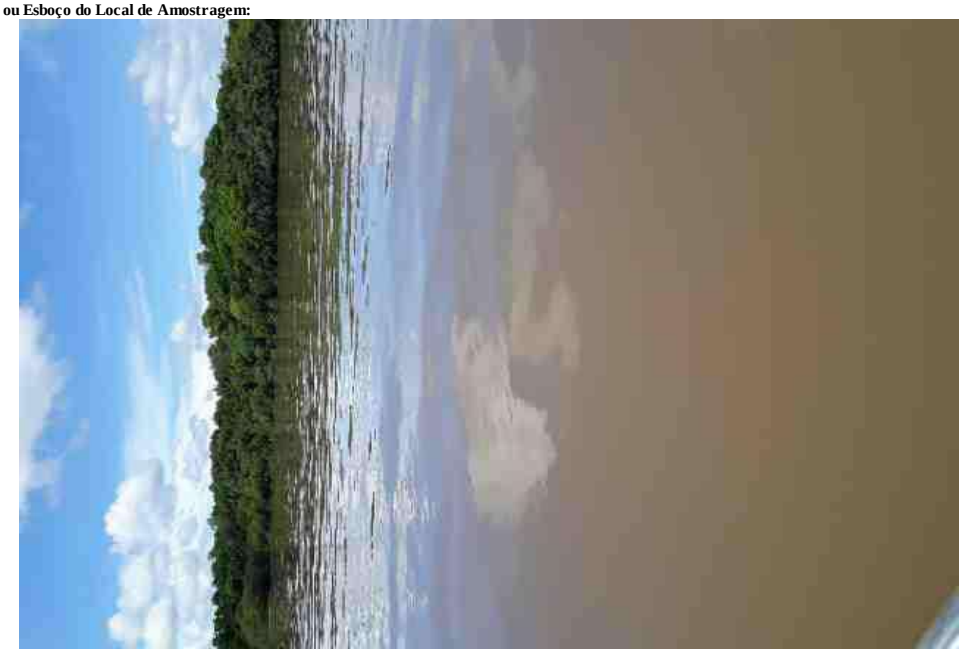
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0585037
Coordenada GPS - Longitude:	-52,5181016
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 38b3d3c2e7d29bd56a87f3568b0a14d5

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 290932/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959414		
Identificação do Cliente:	Ponto 21		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 12:19:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RRA:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,171	25/10/2019 17:59
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:45
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:45
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:45
Chumbo Total	µg/L	1	1,6	26/10/2019 06:45
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,94	23/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:45
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 12:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0012	25/10/2019 17:59
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 17:51
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	300	23/10/2019 08:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,66	30/10/2019 12:11
Condutividade	µS/cm	1	12,0	22/10/2019 12:19
Cor	CU	5	66,1	23/10/2019 17:30
Cromo Total	µg/L	1	2,6	26/10/2019 06:45
DBO	mg/L	3	< 3	23/10/2019 15:40
DQO	mg/L	5	19,3	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	mg/L	5	105	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,142	25/10/2019 17:59
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	29/10/2019 09:07
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,03	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,52	23/10/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	83,4	26/10/2019 06:45
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:33
Turbidez	NTU	0,1	94,2	23/10/2019 17:30
Manganês Total	µg/L	1	38,2	26/10/2019 06:45
Zinco Total	µg/L	1	9,9	26/10/2019 06:45
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	23/10/2019 10:30
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,66	30/10/2019 12:10

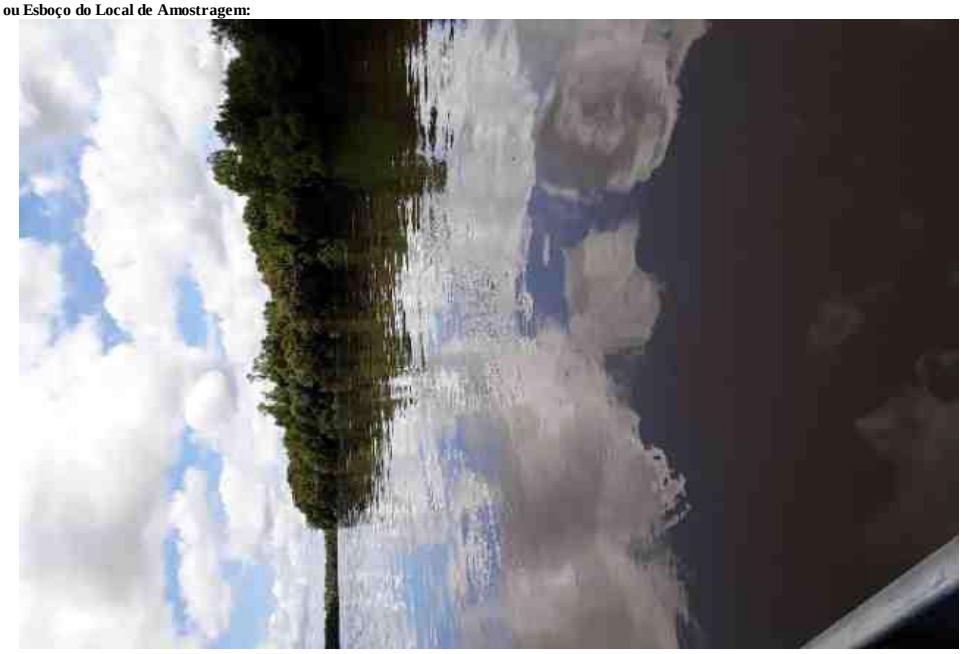
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Área Industrial
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0423475
Coordenada GPS - Longitude:	-52,8609071
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 290932/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 290932/2019-0 - Piracicaba, 290932/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: fe44d6c7ff25e7b1a7dfb85c78cd945d

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290932/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959414		
Identificação do Cliente:	Ponto 21		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 12:19:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,94	0,14	23/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 12:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	300	60	23/10/2019 08:00
Condutividade	---	µS/cm	1	12,0	0,24	22/10/2019 12:19
Cor	---	CU	5	66,1	6,6	23/10/2019 17:30
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	23/10/2019 15:40
DQO	---	mg/L	5	19,3	2,9	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	105	5,3	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,03	0,0009	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,52	0,078	23/10/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	94,2	4,7	23/10/2019 17:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

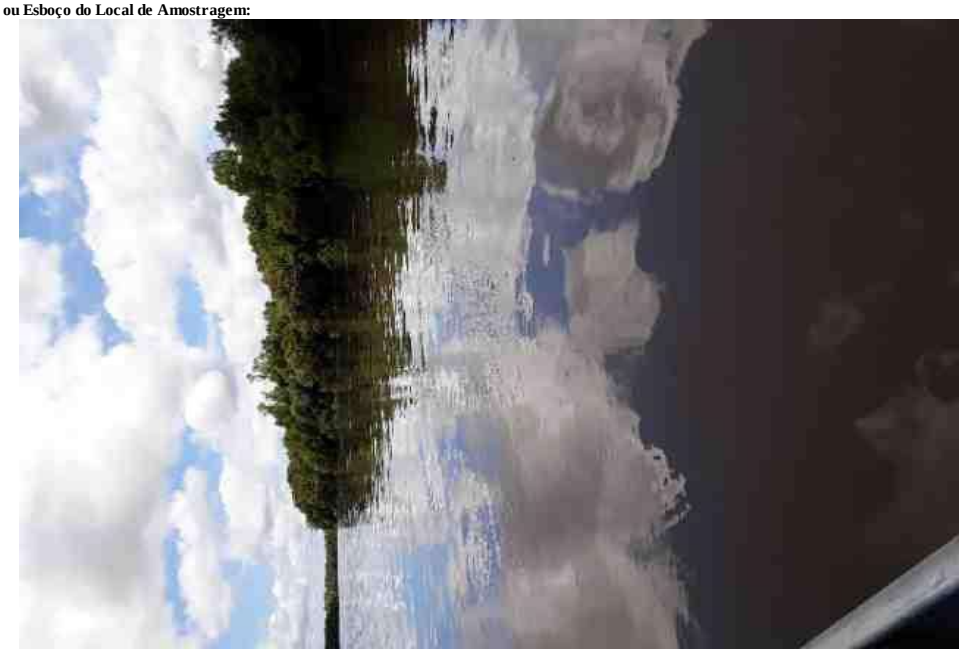
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Área Industrial
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0423475
Coordenada GPS - Longitude:	-52,8609071
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: fe44d6c7ff25e7b1a7dfb85c78cd945d

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290932/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959414		
Identificação do Cliente:	Ponto 21		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 12:19:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	04/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,171	0,021	25/10/2019 17:59
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:45
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:45
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:45
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,6	0,19	26/10/2019 06:45
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:45
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0012	0,00014	25/10/2019 17:59
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 17:51
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,66	0,033	30/10/2019 12:11
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,6	0,31	26/10/2019 06:45
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,142	0,017	25/10/2019 17:59
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	29/10/2019 09:07
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	83,4	10	26/10/2019 06:45
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:33
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	38,2	4,6	26/10/2019 06:45
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	9,9	1,2	26/10/2019 06:45
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,66	0,033	30/10/2019 12:10

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294236/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294237/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	97	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	100	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	103	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	104	80 - 120
Surrogates				
294236/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	116	70 - 130
294237/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	120	70 - 130

290932/2019-0 - Ponto 21				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	109	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294713/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294714/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	105	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	94	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	89	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	91	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	95	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120
Surrogates				
294713/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	104	70 - 130
294714/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	99,3	70 - 130
290932/2019-0 - Ponto 21				
Itrio (Metais Totais)	50	%	89,0	70 - 130

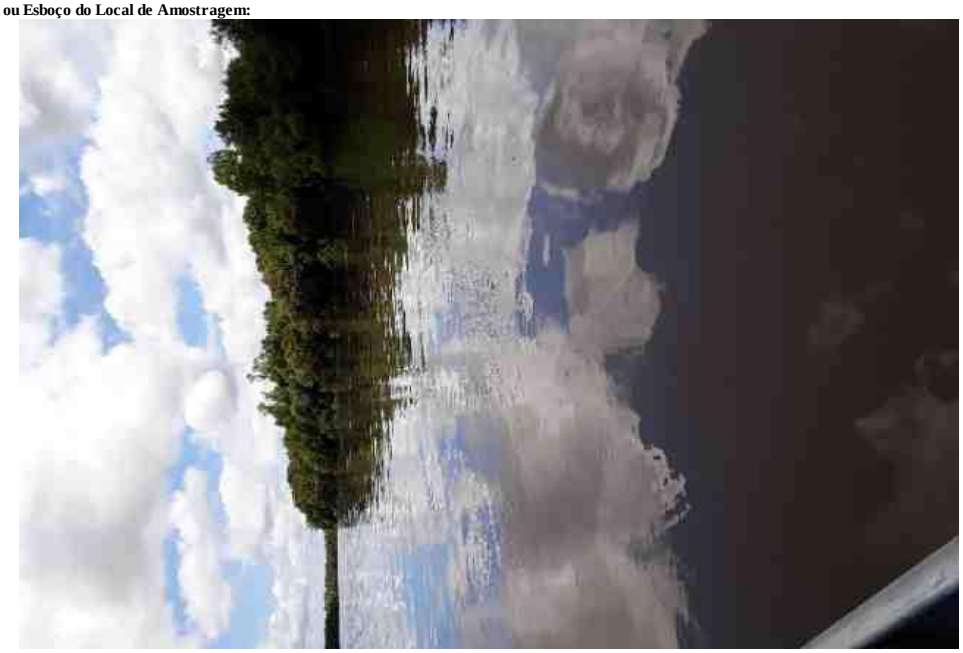
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Área Industrial
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0423475
Coordenada GPS - Longitude:	-52,8609071
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: fe44d6c7ff25e7b1a7dfb85c78cd945d

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 290934/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959417		
Identificação do Cliente:	Ponto 22		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 11:10:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RRA:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,146	26/10/2019 06:56
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 16:43
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 16:43
Níquel Total	µg/L	1	1,1	26/10/2019 16:43
Chumbo Total	µg/L	1	4,9	26/10/2019 16:43
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,56	23/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 16:43
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	26/10/2019 06:56
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 19:01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	200	23/10/2019 08:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,06	04/11/2019 10:44
Condutividade	µS/cm	1	13,0	22/10/2019 11:10
Cor	CU	5	62,2	23/10/2019 17:30
Cromo Total	µg/L	1	3,6	26/10/2019 16:43
DBO	mg/L	3	4,3	23/10/2019 15:40
DQO	mg/L	5	16,7	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	mg/L	5	112	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,0778	26/10/2019 06:56
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	29/10/2019 09:09
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,05	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,22	23/10/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	72,0	26/10/2019 16:43
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:33
Turbidez	NTU	0,1	78,7	23/10/2019 17:30
Manganês Total	µg/L	1	40,5	26/10/2019 16:43
Zinco Total	µg/L	1	16,1	26/10/2019 16:43
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	23/10/2019 10:30
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	1,06	04/11/2019 10:44

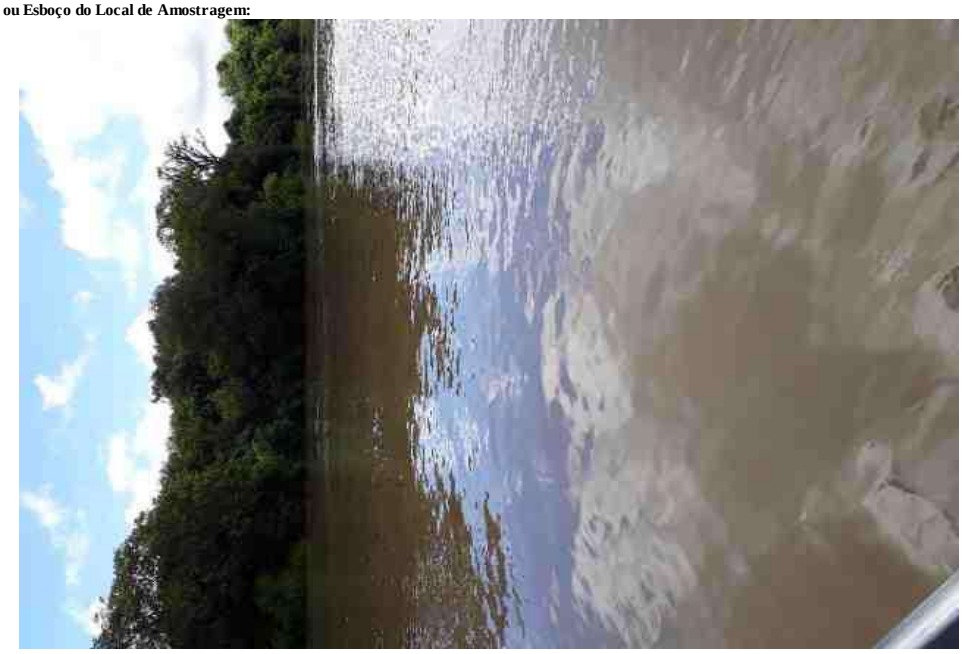
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,00367
Coordenada GPS - Longitude:	-52,7767502
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 290934/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 290934/2019-0 - Piracicaba, 290934/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 5eccca60dc9ba5591a649d8afe506f3e

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290934/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959417		
Identificação do Cliente:	Ponto 22		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 11:10:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,56	0,084	23/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 08:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	200	40	23/10/2019 08:00
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	22/10/2019 11:10
Cor	---	CU	5	62,2	6,2	23/10/2019 17:30
DBO	---	mg/L	3	4,3	0,65	23/10/2019 15:40
DQO	---	mg/L	5	16,7	2,5	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	112	5,6	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,05	0,0015	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	0,22	0,033	23/10/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	78,7	3,9	23/10/2019 17:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

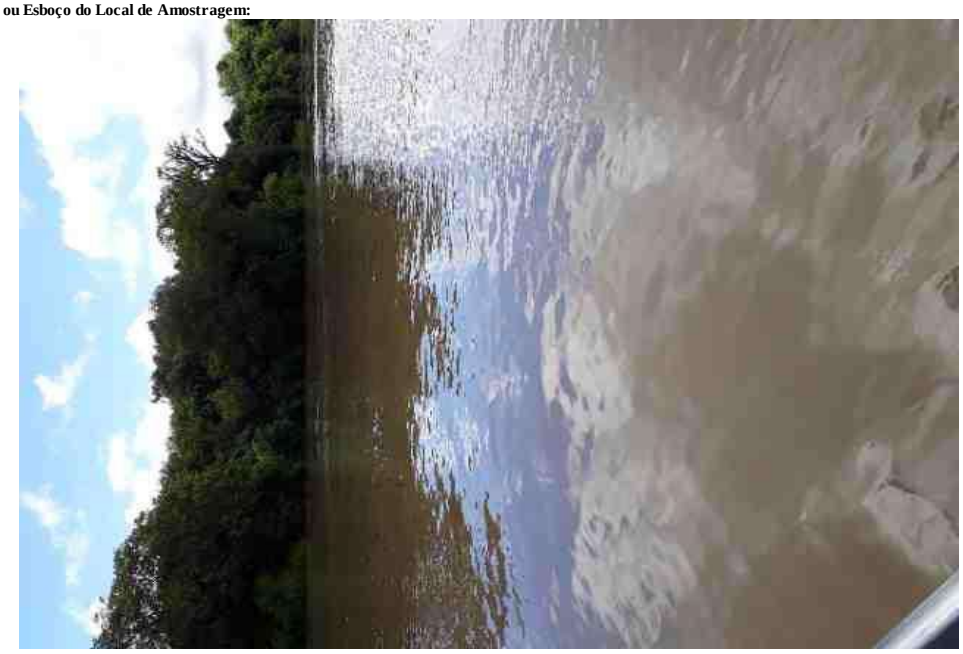
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,00367
Coordenada GPS - Longitude:	-52,7767502
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 5eccca60dc9ba5591a649d8afe506f3e

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290934/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959417		
Identificação do Cliente:	Ponto 22		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 11:10:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	05/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,146	0,018	26/10/2019 06:56
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 16:43
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 16:43
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	1,1	0,13	26/10/2019 16:43
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	4,9	0,59	26/10/2019 16:43
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 16:43
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	26/10/2019 06:56
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 19:01
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,06	0,053	04/11/2019 10:44
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	3,6	0,43	26/10/2019 16:43
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,0778	0,0093	26/10/2019 06:56
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	29/10/2019 09:09
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	72,0	8,6	26/10/2019 16:43
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:33
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	40,5	4,9	26/10/2019 16:43
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	16,1	1,9	26/10/2019 16:43
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	1,06	0,053	04/11/2019 10:44

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294758/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294759/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	90	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120
Surrogates				
294758/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	84,5	70 - 130
294759/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	83,3	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

290934/2019-0 - Ponto 22				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	85,7	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

295290/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
295291/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	107	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	105	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	103	80 - 120
Zinco	10	µg/L	98	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	104	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	102	80 - 120
Surrogates				
295290/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	103	70 - 130
295291/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
290934/2019-0 - Ponto 22				
Itrio (Metais Totais)	50	%	122	70 - 130

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

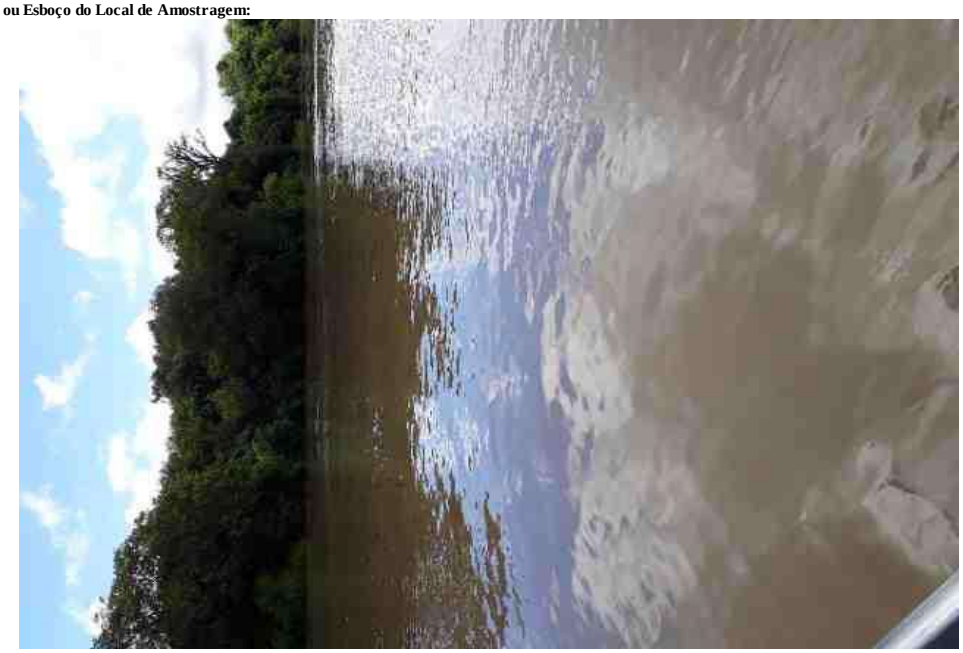
Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,00367
Coordenada GPS - Longitude:	-52,7767502
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 5eccca60dc9ba5591a649d8afe506f3e

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 290935/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959429		
Identificação do Cliente:	Ponto 23		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 10:23:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,333	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	1,3	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,23	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0012	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 17:58
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	3500	23/10/2019 08:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,73	30/10/2019 11:51
Condutividade	µS/cm	1	12,0	22/10/2019 10:23
Cor	CU	5	57,8	23/10/2019 17:30
Cromo Total	µg/L	1	2,3	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	23/10/2019 15:40
DQO	mg/L	5	18,6	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	mg/L	5	118	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,243	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	29/10/2019 09:09
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,03	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	23/10/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	62,7	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:31
Turbidez	NTU	0,1	69,2	23/10/2019 17:30
Manganês Total	µg/L	1	31,8	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	10,6	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	< 0,03	23/10/2019 10:30
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,73	30/10/2019 11:50

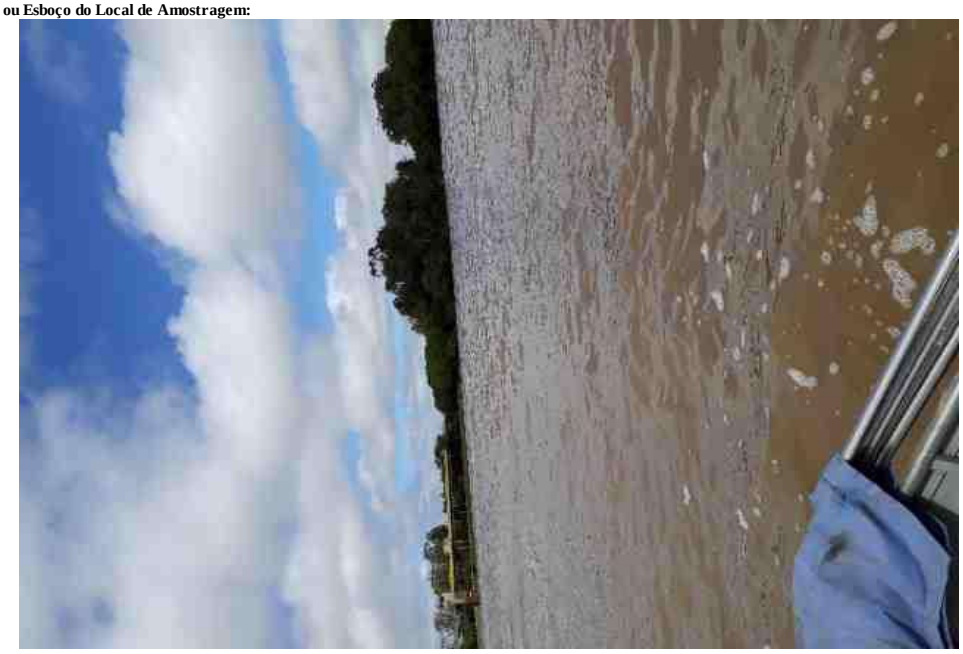
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0609518
Coordenada GPS - Longitude:	-52,8950882
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra nº 290935/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 290935/2019-0 - Piracicaba, 290935/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 933f8b8113aa07764f96e2cbee55040e

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290935/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959429		
Identificação do Cliente:	Ponto 23		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 10:23:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,23	0,18	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 08:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	3500	700	23/10/2019 08:00
Condutividade	---	µS/cm	1	12,0	0,24	22/10/2019 10:23
Cor	---	CU	5	57,8	5,8	23/10/2019 17:30
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	23/10/2019 15:40
DQO	---	mg/L	5	18,6	2,8	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	118	5,9	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,03	0,0009	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	23/10/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	69,2	3,5	23/10/2019 17:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

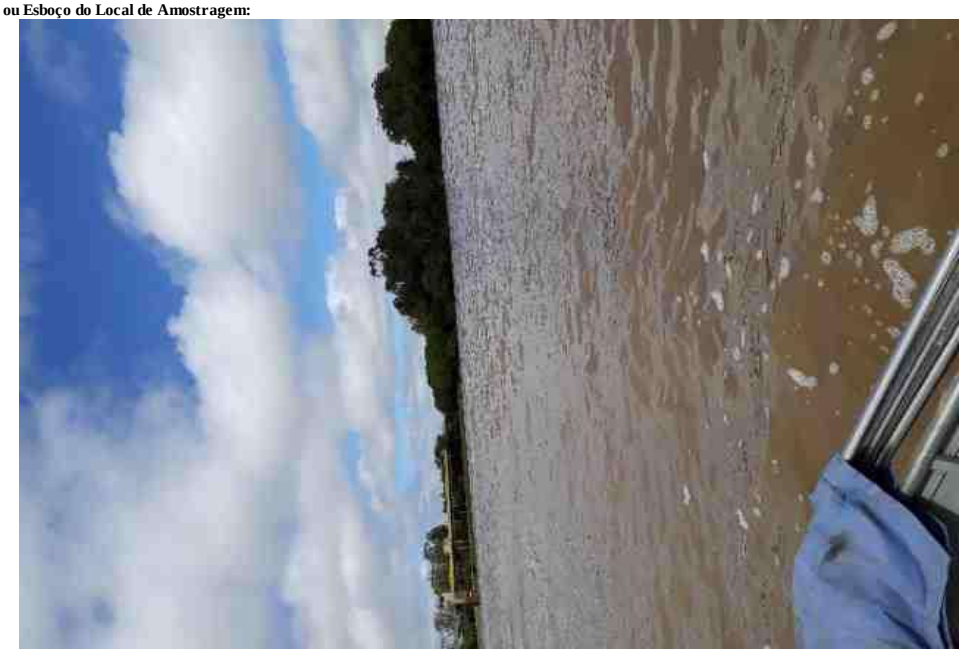
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0609518
Coordenada GPS - Longitude:	-52,8950882
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 933f8b8113aa07764f96e2cbee55040e

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290935/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959429		
Identificação do Cliente:	Ponto 23		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 10:23:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,333	0,04	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,3	0,16	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0012	0,00014	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 17:58
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,73	0,037	30/10/2019 11:51
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,3	0,28	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,243	0,029	25/10/2019 18:03
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	29/10/2019 09:09
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	62,7	7,5	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:31
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	31,8	3,8	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	10,6	1,3	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,73	0,037	30/10/2019 11:50

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujo vil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

290935/2019-0 - Ponto 23				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
290935/2019-0 - Ponto 23				
Itrio (Metais Totais)	50	%	94,9	70 - 130

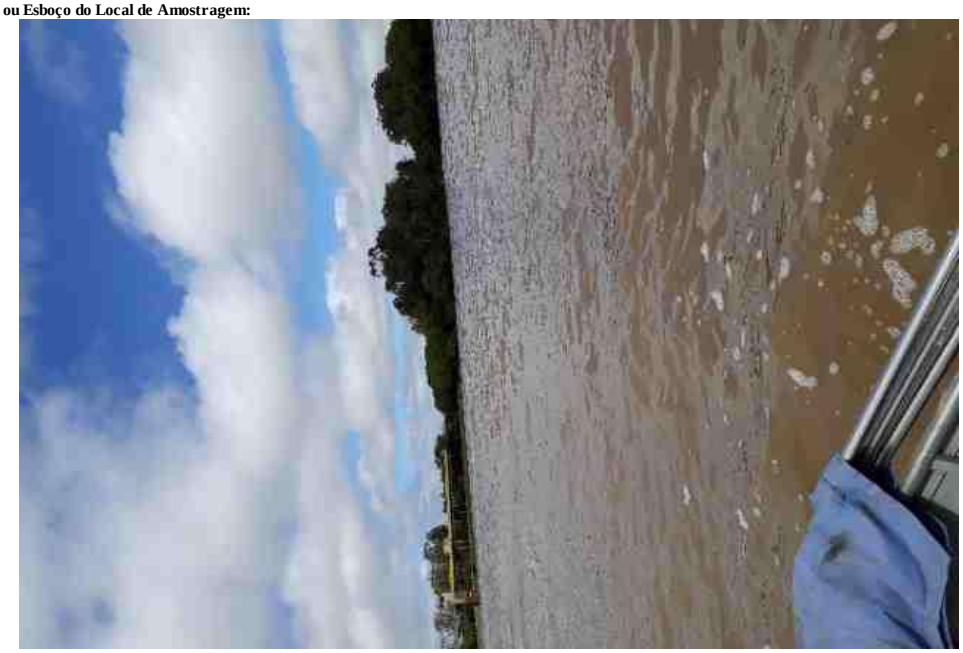
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-30,0609518
Coordenada GPS - Longitude:	-52,8950882
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 933f8b8113aa07764f96e2cbee55040e

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 290933/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959416		
Identificação do Cliente:	Ponto 24		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 08:09:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0717	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	1,6	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	0,86	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0014	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 17:55
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	3800	23/10/2019 08:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	1,21	30/10/2019 17:40
Condutividade	µS/cm	1	12,0	22/10/2019 08:09
Cor	CU	25	81,5	23/10/2019 17:30
Cromo Total	µg/L	1	2,7	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	23/10/2019 15:40
DQO	mg/L	5	26,8	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	mg/L	5	143	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,169	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	28/10/2019 10:45
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,03	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	23/10/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	73,9	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:26
Turbidez	NTU	0,1	114	23/10/2019 17:30
Manganês Total	µg/L	1	30,9	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	9,2	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,05	23/10/2019 10:30
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	1,21	30/10/2019 11:28

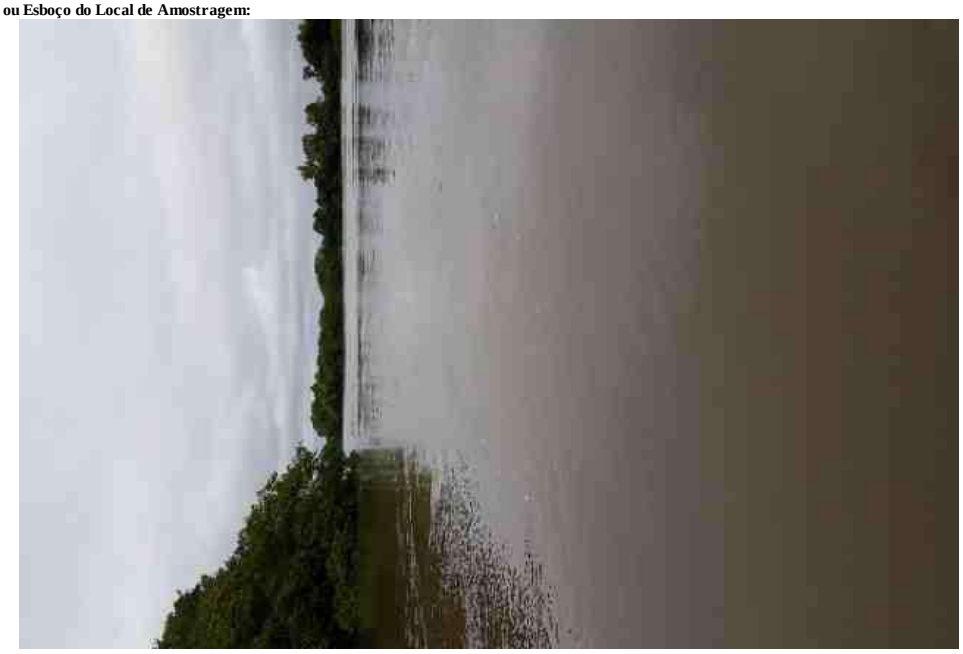
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 290933/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 290933/2019-0 - Piracicaba, 290933/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 2ce9f9fd09700513049a987d3e344ec0

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290933/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959416		
Identificação do Cliente:	Ponto 24		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 08:09:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	0,86	0,13	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 08:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	3800	760	23/10/2019 08:00
Condutividade	---	µS/cm	1	12,0	0,24	22/10/2019 08:09
Cor	---	CU	25	81,5	8,2	23/10/2019 17:30
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	23/10/2019 15:40
DQO	---	mg/L	5	26,8	4	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	143	7,2	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,03	0,0009	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	23/10/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	114	5,7	23/10/2019 17:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

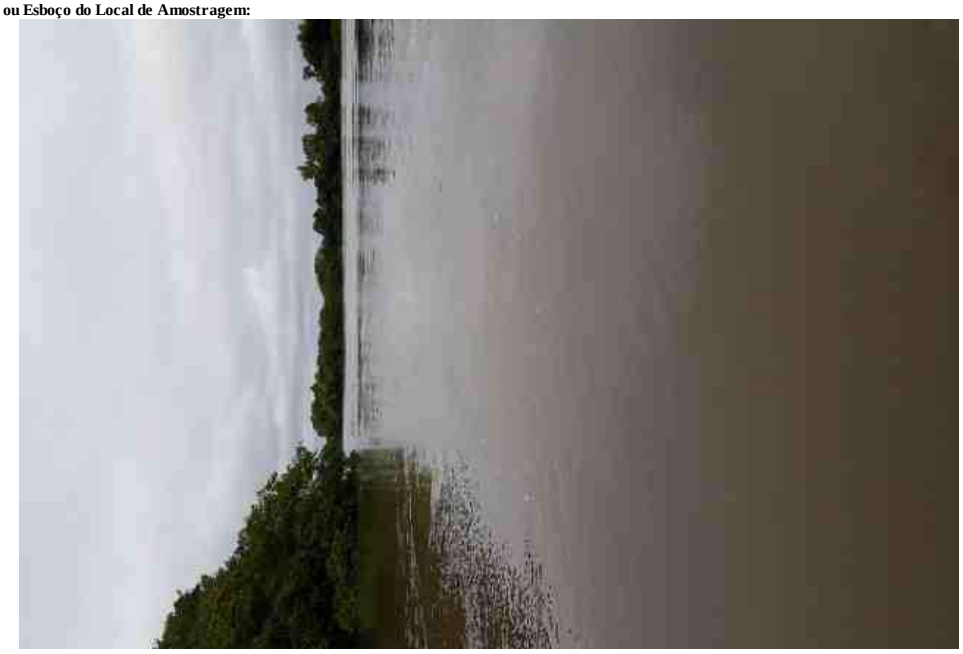
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: 2ce9f9fd09700513049a987d3e344ec0

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290933/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959416		
Identificação do Cliente:	Ponto 24		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 08:09:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0717	0,0086	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	1,6	0,19	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0014	0,00017	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 17:55
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	1,21	0,061	30/10/2019 17:40
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	2,7	0,32	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,169	0,02	25/10/2019 18:03
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	28/10/2019 10:45
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	73,9	8,9	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:26
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	30,9	3,7	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	9,2	1,1	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	1,21	0,061	30/10/2019 11:28

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujo vil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

290933/2019-0 - Ponto 24				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	125	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
290933/2019-0 - Ponto 24				
Itrio (Metais Totais)	50	%	89,6	70 - 130

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

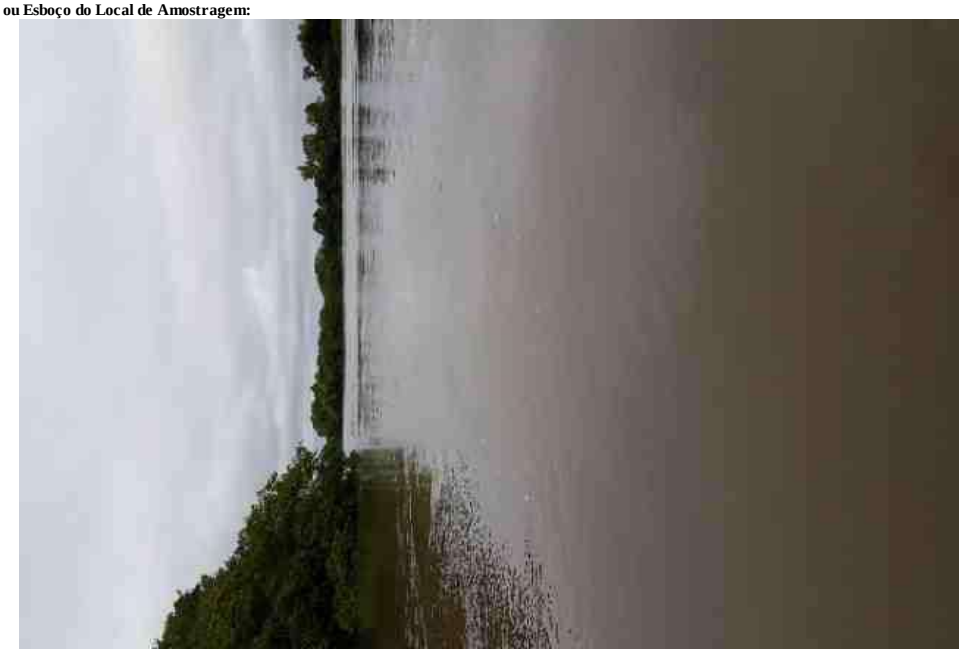
Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coletor	Douglas Noms Andretta

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 2ce9f9fd09700513049a987d3e344ec0

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 290931/2019-0

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959412		
Identificação do Cliente:	Ponto 25		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 08:30:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RRA:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Data de Ensaio
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,118	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Níquel Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	1,37	24/10/2019 08:00
Cobalto Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	< 0,01	24/10/2019 08:00
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0012	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	29/10/2019 18:57
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	18	3200	23/10/2019 08:00
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,55	30/10/2019 11:50
Condutividade	µS/cm	1	13,0	22/10/2019 08:30
Cor	CU	5	27,4	23/10/2019 17:30
Cromo Total	µg/L	1	< 1	26/10/2019 06:39
DBO	mg/L	2	< 2	23/10/2019 15:40
DQO	mg/L	5	8,4	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	mg/L	5	75	25/10/2019 10:00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,180	25/10/2019 18:03
Sulfeto	mg/L	0,05	< 0,05	28/10/2019 10:45
Fosfato (como P)	mg/L	0,01	0,04	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	23/10/2019 14:00
Fósforo Total	µg/L	10	22,1	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	mg/L	0,001	< 0,001	30/10/2019 14:23
Turbidez	NTU	0,1	33,2	23/10/2019 17:30
Manganês Total	µg/L	1	27,1	26/10/2019 06:39
Zinco Total	µg/L	1	1,3	26/10/2019 06:39
Ortofosfato solúvel	mg/L	0,03	0,06	23/10/2019 10:30
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,55	30/10/2019 11:49

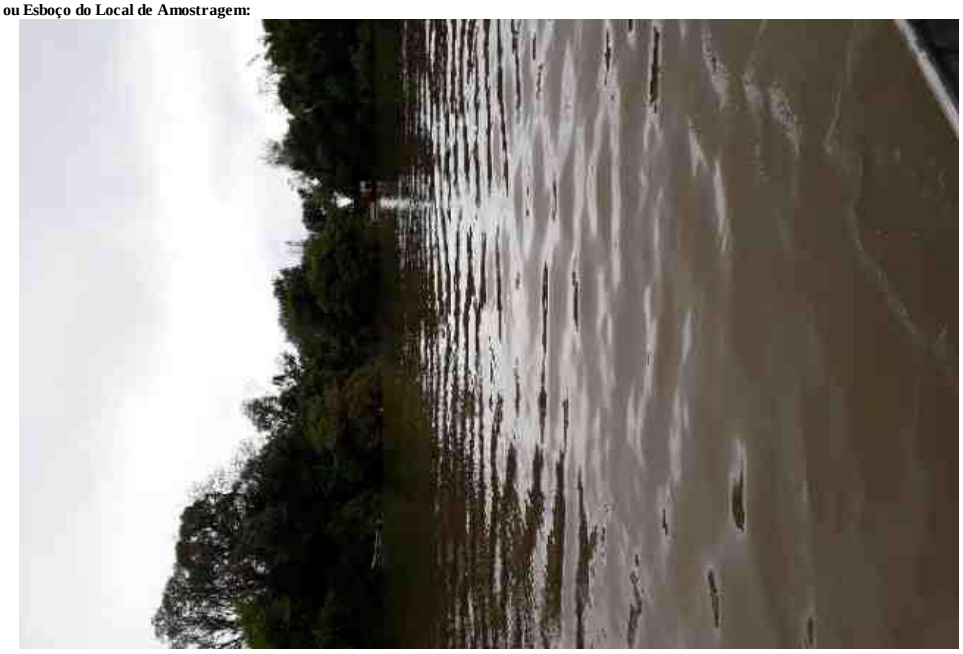
As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.
Local de Amostragem: Rio Jacuí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo

Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9271063
Coordenada GPS - Longitude:	-53,1106783
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 290931/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 290931/2019-0 - Piracicaba, 290931/2019-0 - Rio Grande do Sul anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Referências Metodológicas e Locais de Execução
Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14
Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: dcac855bf268dc95c63087f484ab9f59

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290931/2019-0 - Rio Grande do Sul

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959412		
Identificação do Cliente:	Ponto 25		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 08:30:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	1,37	0,21	24/10/2019 08:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	24/10/2019 08:00
Coliformes Termotolerantes	---	NMP/100mL	18	3200	640	23/10/2019 08:00
Condutividade	---	µS/cm	1	13,0	0,26	22/10/2019 08:30
Cor	---	CU	5	27,4	2,7	23/10/2019 17:30
DBO	---	mg/L	2	< 2	n.a.	23/10/2019 15:40
DQO	---	mg/L	5	8,4	1,3	23/10/2019 10:00
Sólidos Totais	---	mg/L	5	75	3,8	25/10/2019 10:00
Fosfato (como P)	---	mg/L	0,01	0,04	0,0012	23/10/2019 10:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	23/10/2019 14:00
Turbidez	---	NTU	0,1	33,2	1,7	23/10/2019 17:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade

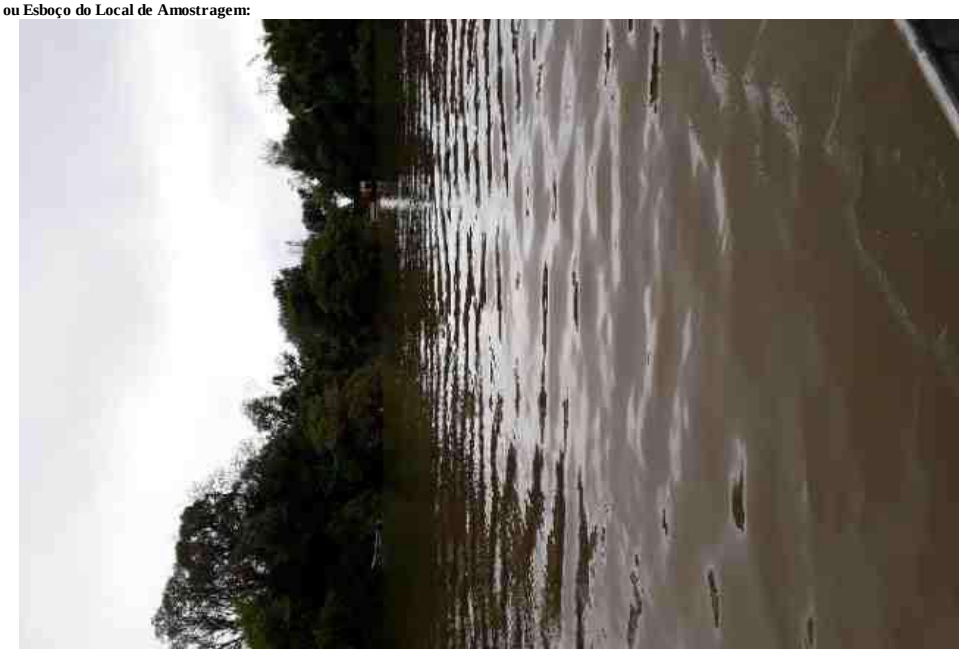
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) - N° 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 B e POP LB 010.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9271063
Coordenada GPS - Longitude:	-53,1106783
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Laboratório cadastrado no orgão ambiental estadual do Rio Grande do Sul (FEPAM) sob o número 00036/2014-DL

Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Fosfato: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E
Nitrato: POP PA 124 - Rev.12
Nitrito: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9221 B, C, D, E
Surfactantes: POP PA 023 - Rev.14

Chave de Validação: dcac855bf268dc95c63087f484ab9f59

Renata Faresin Guazzelli
Coordenadora do Laboratório

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 290931/2019-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 20078/2018-4

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
Endereço:	Rua Aurélio Porto, 45 - - Partenon - Porto Alegre - RS - CEP: 90.620-090
Nome do Solicitante:	Patricia Cardoso

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do item de ensaio:	7959412		
Identificação do Cliente:	Ponto 25		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Douglas Noms Andretta - Bioagri - Rio Grande do Sul		
Data da amostragem:	22/10/2019 08:30:00		
Data da entrada no laboratório:	23/10/2019 07:35:00	***Data de Elaboração do RE:***	01/11/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,118	0,014	25/10/2019 18:03
Mercúrio Total	7439-97-6	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cádmio Total	7440-43-9	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Níquel Total	7440-02-0	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Chumbo Total	7439-92-1	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobalto Total	7440-48-4	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0012	0,00014	25/10/2019 18:03
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	29/10/2019 18:57
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,55	0,028	30/10/2019 11:50
Cromo Total	7440-47-3	µg/L	1	< 1	n.a.	26/10/2019 06:39
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,180	0,022	25/10/2019 18:03
Sulfeto	18496-25-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	28/10/2019 10:45
Fósforo Total	7723-14-0	µg/L	10	22,1	2,7	26/10/2019 06:39
Índice de Fenóis	---	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	30/10/2019 14:23
Manganês Total	7439-96-5	µg/L	1	27,1	3,3	26/10/2019 06:39
Zinco Total	7440-66-6	µg/L	1	1,3	0,16	26/10/2019 06:39
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,55	0,028	30/10/2019 11:49

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	96	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
294243/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130
294244/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	117	70 - 130

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP - E-mail: falecom.amb.br@mxns.com

290931/2019-0 - Ponto 25				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	118	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	1	< 1
Manganês Total	µg/L	1	< 1
Cobalto Total	µg/L	1	< 1
Níquel Total	µg/L	1	< 1
Zinco Total	µg/L	1	< 1
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Chumbo Total	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	81	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	84	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	82	80 - 120
Surrogates				
294702/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	92,9	70 - 130
294703/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	96,7	70 - 130
290931/2019-0 - Ponto 25				
Itrio (Metais Totais)	50	%	83,9	70 - 130

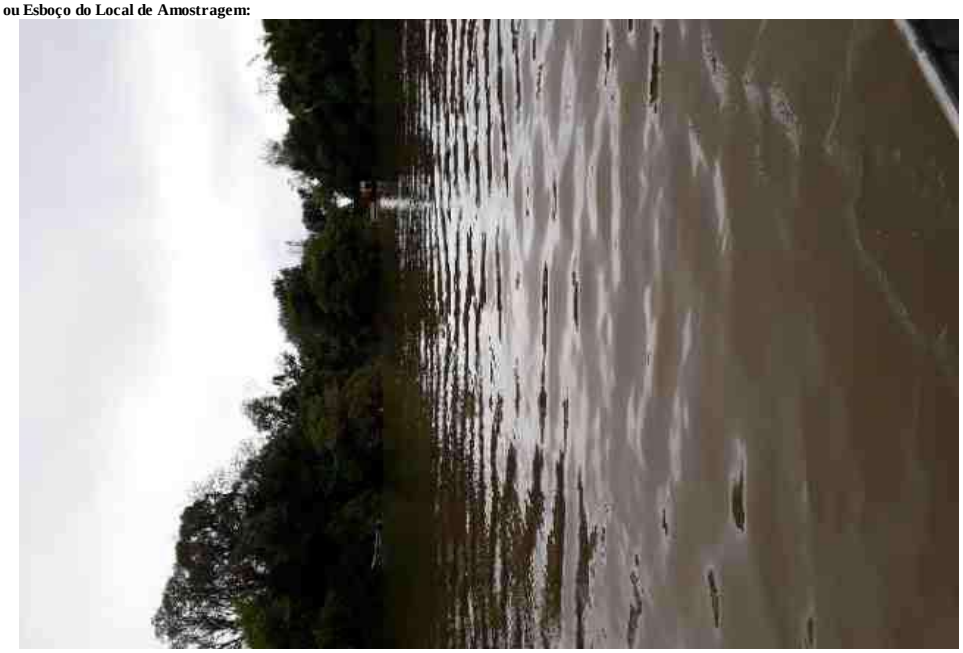
Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental. - Filial Rio Grande do Sul: Rua Argentina, 294 - Canoas – RS, registrada no CRQ e responsabilidade técnica da professional Renata Forasin Guazelli.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 33140/2019
A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes liquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jacuí
Tipo de Amostragem:	Simples (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não
Coordenada GPS - Latitude:	-29,9271063
Coordenada GPS - Longitude:	-53,1106783
Coletor	Douglas Noms Andretta

Fotografia, Diagrama ou Esboço do Local de Amostragem:



Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
Sulfeto: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 D / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 S-2 C
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Índice de Fenóis: ISO 14402: 1999
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

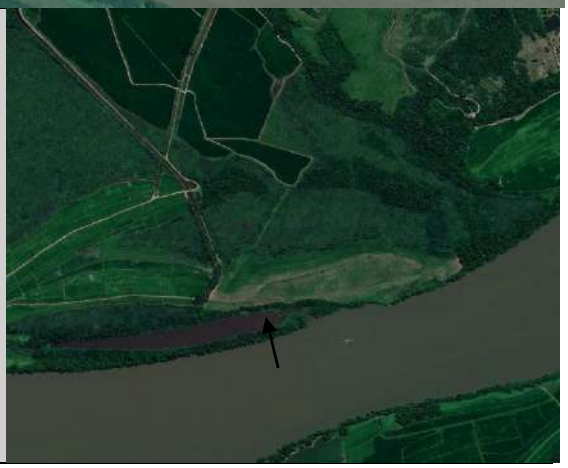
Chave de Validação: dcac855bf268dc95c63087f484ab9f59

Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

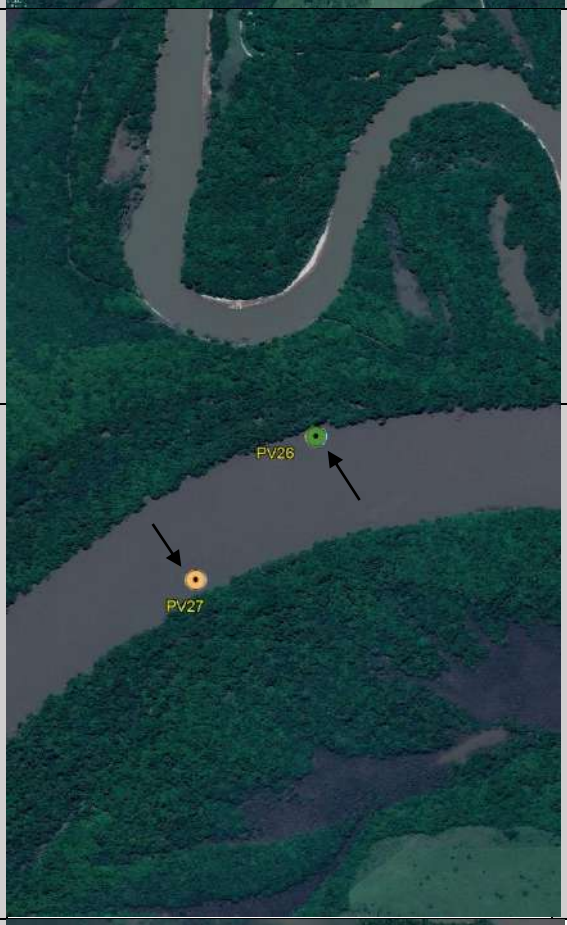
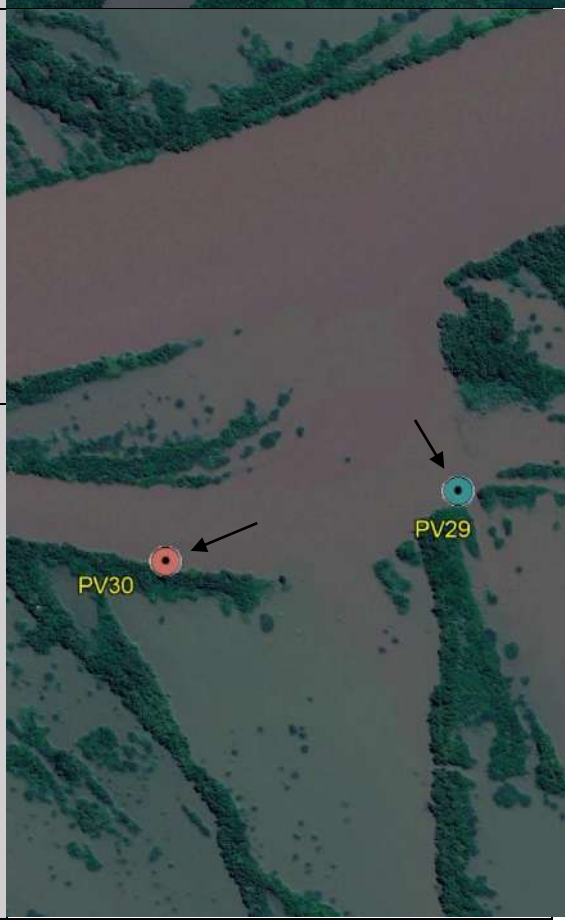
ANEXO C- IMAGENS DE SATÉLITE DOS LOCAIS ONDE FORAM FEITAS AS VISTORIAS (PVS) DO LEVANTAMENTO ICTIOLÓGICO.

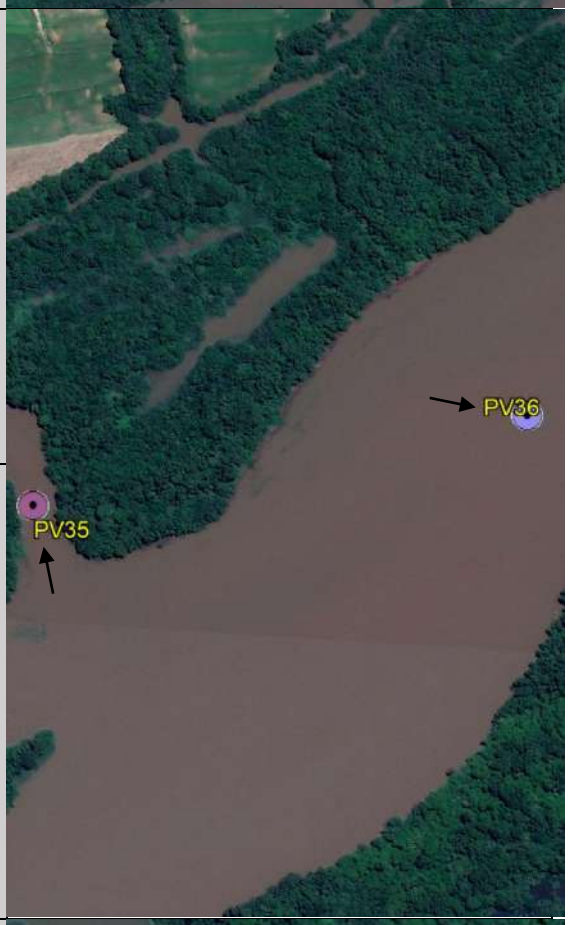
Anexo C – Imagens de satélite dos locais onde foram feitas as vistorias (PVs) do Levantamento Ictiológico

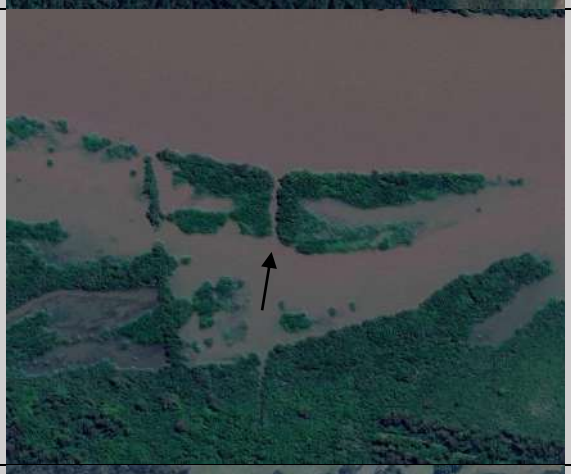
Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 01		PV 02	
PV 03		PV 04	
PV 05		PV 06	
PV 07		PV 08	

Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 09		PV 10	
PV 11		PV 12	
PV 13		PV 14	
PV 15		PV 16	

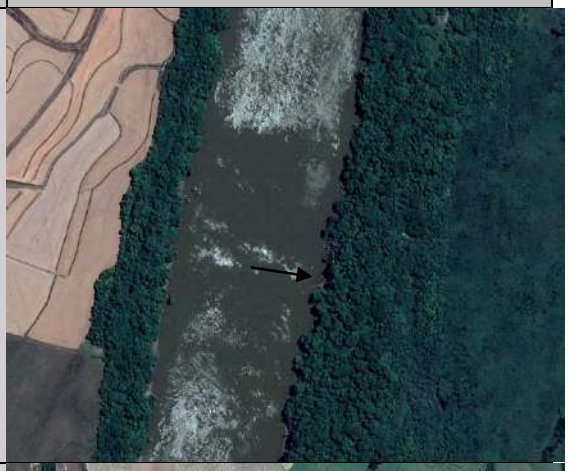
Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 17		PV 18	
PV 19		PV 20	
PV 21		PV 22	
PV 23		PV 24	

Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 25		PV 28	
PV 26		PV 29	
PV 27		PV 30	
PV 31			

Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 32		PV 33	
PV 34		PV 35	
PV 37		PV 36	
PV 38		PV 39	

Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 40		PV 41	
PV 42		PV 43	
PV 44		PV 45	
PV 46		PV 47	

Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 48		PV 49	
PV 50		PV 52	
PV 51		PV 53	
PV 54		PV 55	

Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 56		PV 57	
PV 58		PV 61	
PV 59		PV 62	
PV 60		PV 63	

Categoria	Imagem Google Earth	Categoria	Imagem Google Earth
PV 64		PV 65	
PV 66		PV 67	
PV 68			

ANEXO D- PONTOS DE AMOSTRAGEM (PA) DO LEVANTAMENTO ICTIOLÓGICO.

Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 01 Praia		
PA 02 Praia		
PA 03 Praia		
PA 04 Foz de afluente		

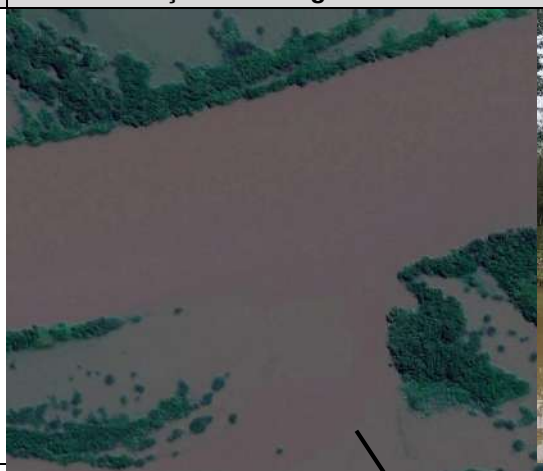
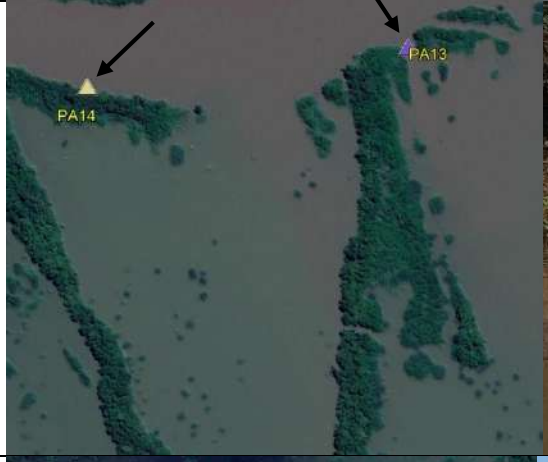
Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 05 Praia		
PA 06 Ambiente marginal		
PA 07 Praia		
PA 08 Foz de afluente		

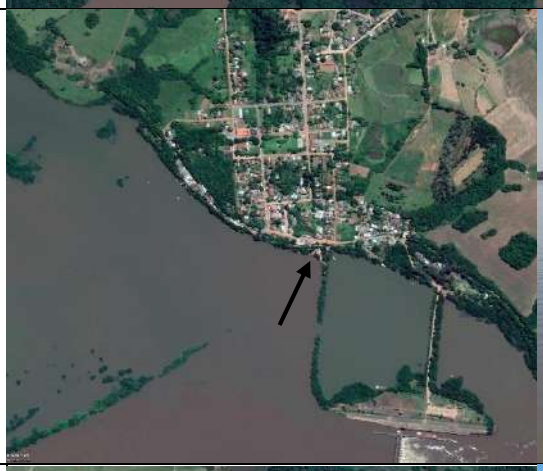
Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 09 Praia		
PA 10 Foz de afluente		
Pa 11 Foz de afluente		
PA 12 Praia		

Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 13 Ambiente marginal		
PA 14 Praia		
PA 15 Ambiente marginal		
PA 16 Ambiente marginal		

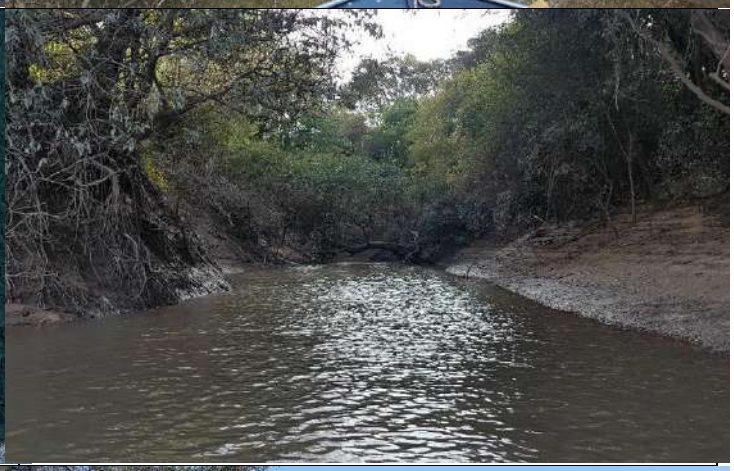
Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 17 Foz de afluente		
PA 18 Ambiente marginal		
PA 19 Praia		
PA 20 Praia		

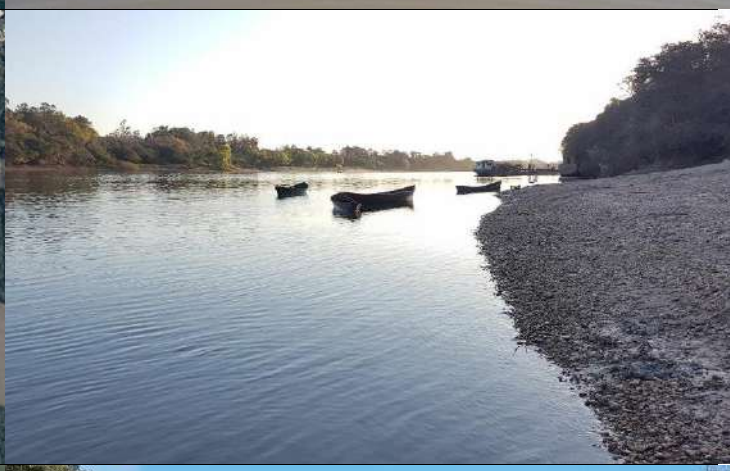
Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 21 Praia		
PA 22 Foz de afluente		
PA 23 Foz de afluente		
PA 24 Foz de afluente		

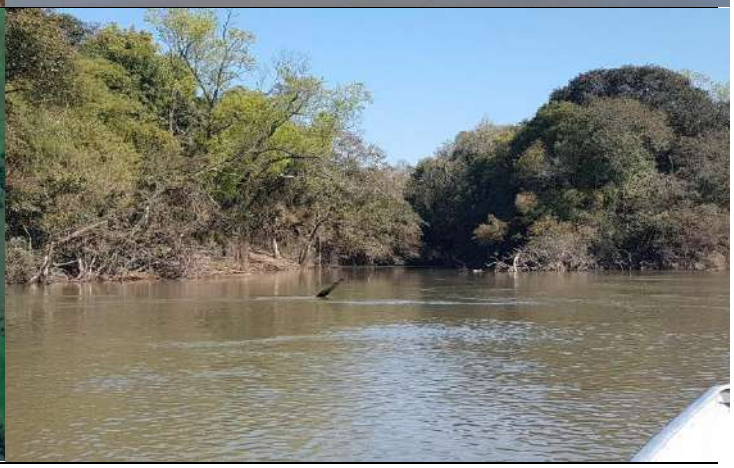
Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 25 Praia		
PA 26 Foz de afluente		
PA 27 Foz de afluente		
PA 28 Praia		

Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 29 Ilha		
PA 30 Praia		
PA 31 Foz de afluente		
PA 32 Praia		

Anexo D – Pontos de Amostragem (PA) do Levantamento Ictiológico

Categoria	Visualização em Imagem de Satélite	Visualição *in situ*
PA 33 Foz de afluente		
PA 34 Foz de afluente		
PA 35 Foz de afluente		
PA 36 Foz de afluente		

ANEXO E - DADOS BÁSICOS DOS SETORES CENSITÁRIOS.

Anexo E - Dados básicos dos setores censitários

Quadro 1 – Dados dos setores censitários (situação do setor x domicílios x moradores).

Código de Setor	Nome do município	Situação do setor	Domicílios particulares permanentes	Moradores em domicílios particulares permanentes
430270905000036	BUTIÁ	-	-	-
430270905000042		Rural	14	47
430300405000003	CACHOEIRA DO SUL	Urbana	237	573
430300405000011		Urbana	290	757
430300405000012		Urbana	290	822
430300405000013		Urbana	213	528
430300405000014		Urbana	275	812
430300405000015		Urbana	229	589
430300405000016		Urbana	246	710
430300405000017		Urbana	323	892
430300405000027		Urbana	240	819
430300405000028		Urbana	256	866
430300405000029		Urbana		
430300405000042		Urbana	228	734
430300405000053		Urbana	8	27
430300410000007		Rural	41	116
430300410000008		Rural	66	176
430300410000009		Rural	23	64
430300412000005		Rural	47	129
430300412000006		Rural	17	50
430300415000002		Rural	92	295
430300415000009		Rural	27	73
430300425000002		Rural	86	259
430300425000004		Rural	65	192
430300430000002		Urbana	10	27
430300430000003		Rural	126	347
430300430000007		Rural	83	221
430300445000004		Rural	45	129
430535505000020	CHARQUEADAS	Urbana	309	1087
430535505000021		Urbana	211	673
430535505000025		Urbana	337	1004
430535505000026		Urbana	274	789
430535505000027		Urbana	38	139
430535505000029		Urbana	289	915
430535505000030		Urbana	383	1264
430535505000031		Urbana		
430535505000036		Urbana	4	10
430535505000052		Rural	89	276
430676705000045	ELDORADO DO SUL	Rural	19	41
430676705000049		Rural	289	880

Código de Setor	Nome do município	Situação do setor	Domicílios particulares permanentes	Moradores em domicílios particulares permanentes
430676705000050		Urbana	28	84
430880505000009	GENERAL CÂMARA	Rural	49	115
430880505000010		Rural	85	241
430880525000001		Urbana	169	469
430880525000002		Rural	55	167
430880525000003		Rural	159	477
431225205000014	MINAS DO LEÃO	Rural	62	184
431225205000015		Rural	11	30
431395305000010	PANTANO GRANDE	Rural	67	201
431570105000008	RIO PARDO	Urbana	207	649
431570105000009		Urbana	230	627
431570105000010		Urbana	232	733
431570105000021		Urbana	287	895
431570105000027		Urbana	18	58
431570105000028		-	-	-
431570105000030		-	-	-
431570105000034		Rural	80	235
431570105000035		-	-	-
431570105000036		Urbana	214	744
431570115000002		Rural	170	453
431570115000003		Rural	197	577
431570122000002		Rural	77	231
431570123000003		Rural	119	338
431570123000004		Rural	163	451
431570123000005		Rural	28	69
431570124000003		Rural	229	693
431570124000004		Rural	170	515
431570127000004		Rural	164	481
431570127000005		Urbana	2	5
431840805000001	SÃO JERÔNIMO	Urbana	131	368
431840805000002		Urbana	94	272
431840805000006		Urbana	189	595
431840805000007		Urbana	216	707
431840805000013		Urbana	187	537
431840805000014		Urbana	172	555
431840805000018		Urbana	164	496
431840805000019		Urbana	74	216
431840805000022		Urbana	318	1008
431840805000025		Urbana	261	721
431840805000027		Urbana	79	205
431840805000028		Urbana	190	558
431840805000029		Urbana	235	718
431840805000035		Rural	19	41
432200405000001	TRIUNFO	Urbana	157	463

Código de Setor	Nome do município	Situação do setor	Domicílios particulares permanentes	Moradores em domicílios particulares permanentes
432200405000002		Urbana	125	350
432200405000006		Urbana	346	943
432200405000009		Urbana	156	483
432200405000010		Urbana	256	727
432200405000011		Urbana	151	451
432200405000012		Urbana	125	346
432200405000022		Rural	260	778
432200405000023		Rural	9	28
432200405000024		Urbana	46	164
432200415000001		Urbana	100	328
432200415000005		Rural	20	65
432200415000006		Rural	88	251
432200420000001		Urbana	189	588
432200420000002		Urbana	371	1061
432200420000007		Rural	244	640
432252505000007	VALE VERDE	Rural	142	373
432252505000009		Urbana	7	9

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Quadro 2 – Dados dos setores censitários (tipo de domicílio).

Código de Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes do tipo:			Total de domicílios
		Casa	Casa de vila ou em condomínio	Apartamento	
430270905000042	BUTIÁ	100,0%	0,0%	0,0%	14
430300405000003	CACHOEIRA DO SUL	77,2%	0,0%	22,8%	237
430300405000011		100,0%	0,0%	0,0%	290
430300405000012		99,0%	0,0%	1,0%	290
430300405000013		78,9%	0,0%	21,1%	213
430300405000014		97,8%	0,4%	1,5%	275
430300405000015		96,9%	0,4%	2,6%	229
430300405000016		96,3%	0,0%	3,7%	246
430300405000017		85,4%	6,8%	7,7%	323
430300405000027		100%	0,0%	0,0%	240
430300405000028		100%	0,0%	0,0%	256
430300405000029		-	-	-	0
430300405000042		99,6%	0,0%	0,4%	228
430300405000053		100%	0,0%	0,0%	8
430300410000007		95,1%	0,0%	4,9%	41
430300410000008		100%	0,0%	0,0%	66
430300410000009		100%	0,0%	0,0%	23
430300412000005		100%	0,0%	0,0%	47
430300412000006		100%	0,0%	0,0%	17
430300415000002		100%	0,0%	0,0%	92
430300415000009		100%	0,0%	0,0%	27
430300425000002		100%	0,0%	0,0%	86
430300425000004		100%	0,0%	0,0%	65
430300430000002		100%	0,0%	0,0%	10
430300430000003		100%	0,0%	0,0%	126
430300430000007		100%	0,0%	0,0%	83
430300445000004		100%	0,0%	0,0%	45
430535505000020	CHARQUEADAS	100%	0,0%	0,0%	309
430535505000021		99,1%	0,0%	0,0%	211
430535505000025		80,1%	19,9%	0,0%	337
430535505000026		100%	0,0%	0,0%	274
430535505000027		100%	0,0%	0,0%	38
430535505000029		100%	0,0%	0,0%	289
430535505000030		X	X	X	383
430535505000031		X	X	X	0
430535505000036		X	X	X	4
430535505000052		98,9%	1,1%	0,0%	89
430676705000045	ELDORADO DO SUL	100%	0,0%	0,0%	19
430676705000049		100%	0,0%	0,0%	289
430676705000050		100%	0,0%	0,0%	28
430880505000009	GENERAL CÂMARA	100%	0,0%	0,0%	49
430880505000010		100%	0,0%	0,0%	85

Código de Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes do tipo:			Total de domicílios
		Casa	Casa de vila ou em condomínio	Apartamento	
430880525000001		100%	0,0%	0,0%	169
430880525000002		100%	0,0%	0,0%	55
430880525000003		99,4%	0,0%	0,0%	159
431225205000014	MINAS DO LEÃO	100%	0,0%	0,0%	62
431225205000015		100%	0,0%	0,0%	11
431395305000010	PANTANO GRANDE	100%	0,0%	0,0%	67
431570105000008	RIO PARDO	100%	0,0%	0,0%	207
431570105000009		95,2%	0,0%	4,3%	230
431570105000010		99,6%	0,0%	0,4%	232
431570105000021		100%	0,0%	0,0%	287
431570105000027		X	X	X	18
431570105000034		96,3%	3,8%	0,0%	80
431570105000036		99,5%	0,0%	0,0%	214
431570115000002		100%	0,0%	0,0%	170
431570115000003		100%	0,0%	0,0%	197
431570122000002		100%	0,0%	0,0%	77
431570123000003		100%	0,0%	0,0%	119
431570123000004		100%	0,0%	0,0%	163
431570123000005		96,4%	0,0%	3,6%	28
431570124000003		100%	0,0%	0,0%	229
431570124000004		99,4%	0,0%	0,6%	170
431570127000004		100%	0,0%	0,0%	164
431570127000005		X	X	X	2
431840805000001	SÃO JERÔNIMO	90,8%	0,0%	9,2%	131
431840805000002		95,7%	0,0%	4,3%	94
431840805000006		98,9%	0,0%	1,1%	189
431840805000007		100%	0,0%	0,0%	216
431840805000013		97,3%	1,1%	1,6%	187
431840805000014		100%	0,0%	0,0%	172
431840805000018		94,5%	0,0%	5,5%	164
431840805000019		90,5%	0,0%	9,5%	74
431840805000022		100%	0,0%	0,0%	318
431840805000025		79,3%	1,1%	19,5%	261
431840805000027		100%	0,0%	0,0%	79
431840805000028		100%	0,0%	0,0%	190
431840805000029		100%	0,0%	0,0%	235
431840805000035		100%	0,0%	0,0%	19
432200405000001	TRIUNFO	93,6%	0,0%	6,4%	157
432200405000002		100%	0,0%	0,0%	125
432200405000006		72,0%	21,1%	6,9%	346
432200405000009		99,4%	0,0%	0,0%	156
432200405000010		92,2%	0,0%	7,8%	256
432200405000011		94,0%	0,0%	6,0%	151

Código de Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes do tipo:			Total de domicílios
		Casa	Casa de vila ou em condomínio	Apartamento	
432200405000012		98,4%	0,0%	1,6%	125
432200405000022		100%	0,0%	0,0%	260
432200405000023		100%	0,0%	0,0%	9
432200405000024		97,8%	2,2%	0,0%	46
432200415000001		100%	0,0%	0,0%	100
432200415000005		X	X	X	20
432200415000006		89,8%	10,2%	0,0%	88
432200420000001		98,9%	0,5%	0,5%	189
432200420000002		100%	0,0%	0,0%	371
432200420000007		100%	0,0%	0,0%	244
432252505000007	VALE VERDE	100%	0,0%	0,0%	142
432252505000009		100%	0,0%	0,0%	7

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Quadro 3 – Dados dos setores censitários (por abastecimento de água).

Código do Setor	Nome do município	Forma de abastecimento de água				Total de domicílios
		da rede geral	de poço ou nascente na propriedade	da chuva armazenada em cisterna	outra forma de abastecimento	
430270905000042	BUTIÁ	0,0%	92,9%	0,0%	7,1%	14
430300405000003	CACHOEIRA DO SUL	100%	0,0%	0,0%	0,0%	237
430300405000011		100%	0,0%	0,0%	0,0%	290
430300405000012		99,7%	0,3%	0,0%	0,0%	290
430300405000013		100%	0,0%	0,0%	0,0%	213
430300405000014		99,6%	0,0%	0,0%	0,4%	275
430300405000015		100%	0,0%	0,0%	0,0%	229
430300405000016		100%	0,0%	0,0%	0,0%	246
430300405000017		99,4%	0,0%	0,0%	0,6%	323
430300405000027		95,8%	0,8%	0,0%	3,3%	240
430300405000028		96,5%	0,4%	0,0%	3,1%	256
430300405000029		-	-	-	-	0
430300405000042		80,7%	18,9%	0,0%	0,4%	228
430300405000053		0,0%	75,0%	0,0%	25,0%	8
430300410000007		0,0%	65,9%	0,0%	34,1%	41
430300410000008		0,0%	83,3%	0,0%	16,7%	66
430300410000009		0,0%	91,3%	0,0%	8,7%	23
430300412000005		0,0%	97,9%	0,0%	2,1%	47
430300412000006		0,0%	94,1%	0,0%	5,9%	17
430300415000002		1,1%	88,0%	0,0%	10,9%	92
430300415000009		0,0%	70,4%	0,0%	29,6%	27
430300425000002		12,8%	64,0%	0,0%	23,3%	86
430300425000004		0,0%	95,4%	0,0%	4,6%	65
430300430000002		100%	0,0%	0,0%	0,0%	10

Código do Setor	Nome do município	Forma de abastecimento de água				Total de domicílios
		da rede geral	de poço ou nascente na propriedade	da chuva armazenada em cisterna	outra forma de abastecimento	
430300430000003		27,8%	71,4%	0,0%	0,8%	126
430300430000007		57,8%	22,9%	0,0%	19,3%	83
430300445000004		8,9%	55,6%	0,0%	35,6%	45
430535505000020	CHARQUEADAS	98,4%	0,3%	0,0%	1,3%	309
430535505000021		98,1%	0,5%	0,0%	1,4%	211
430535505000025		99,4%	0,3%	0,0%	0,3%	337
430535505000026		99,6%	0,0%	0,0%	0,4%	274
430535505000027		100%	0,0%	0,0%	0,0%	38
430535505000029		96,2%	2,4%	0,3%	1,0%	289
430535505000030		X	X	X	X	383
430535505000031		X	X	X	X	0
430535505000036		X	X	X	X	4
430535505000052		0,0%	60,7%	0,0%	39,3%	89
430676705000045	ELDORADO DO SUL	0,0%	52,6%	0,0%	47,4%	19
430676705000049		94,5%	2,1%	0,0%	3,5%	289
430676705000050		0,0%	96,4%	0,0%	3,6%	28
430880505000009	GENERAL CÂMARA	98,0%	0,0%	0,0%	2,0%	49
430880505000010		40,0%	60,0%	0,0%	0,0%	85
430880525000001		98,2%	1,8%	0,0%	0,0%	169
430880525000002		9,1%	81,8%	0,0%	9,1%	55
430880525000003		21,4%	57,9%	0,0%	20,8%	159
431225205000014	MINAS DO LEÃO	12,9%	85,5%	0,0%	1,6%	62
431225205000015		0,0%	100%	0,0%	0,0%	11
431395305000010	PANTANO GRANDE	4,5%	89,6%	1,5%	4,5%	67
431570105000008	RIO PARDO	99,5%	0,5%	0,0%	0,0%	207
431570105000009		99,6%	0,0%	0,0%	0,4%	230

Código do Setor	Nome do município	Forma de abastecimento de água				Total de domicílios
		da rede geral	de poço ou nascente na propriedade	da chuva armazenada em cisterna	outra forma de abastecimento	
431570105000010		97,4%	0,0%	0,0%	2,6%	232
431570105000021		97,6%	0,0%	0,0%	2,4%	287
431570105000027		X	X	X	X	18
431570105000034		61,3%	17,5%	0,0%	21,3%	80
431570105000036		98,1%	0,5%	0,0%	1,4%	214
431570115000002		13,5%	67,1%	0,0%	19,4%	170
431570115000003		0,0%	48,2%	0,0%	51,8%	197
431570122000002		0,0%	90,9%	0,0%	9,1%	77
431570123000003		6,7%	76,5%	0,0%	16,8%	119
431570123000004		10,4%	75,5%	0,0%	14,1%	163
431570123000005		96,4%	0,0%	0,0%	3,6%	28
431570124000003		31,9%	57,6%	0,0%	10,5%	229
431570124000004		0,6%	64,7%	0,0%	34,7%	170
431570127000004		42,7%	52,4%	0,0%	4,9%	164
431570127000005		X	X	X	X	2
431840805000001	SÃO JERÔNIMO	100%	0,0%	0,0%	0,0%	131
431840805000002		100%	0,0%	0,0%	0,0%	94
431840805000006		98,9%	0,5%	0,0%	0,5%	189
431840805000007		95,4%	1,9%	0,0%	2,8%	216
431840805000013		98,9%	1,1%	0,0%	0,0%	187
431840805000014		93,6%	0,0%	0,0%	6,4%	172
431840805000018		99,4%	0,0%	0,0%	0,6%	164
431840805000019		100%	0,0%	0,0%	0,0%	74
431840805000022		97,2%	1,6%	0,0%	1,3%	318
431840805000025		98,9%	0,4%	0,0%	0,8%	261
431840805000027		89,9%	10,1%	0,0%	0,0%	79

Código do Setor	Nome do município	Forma de abastecimento de água				Total de domicílios
		da rede geral	de poço ou nascente na propriedade	da chuva armazenada em cisterna	outra forma de abastecimento	
431840805000028		86,3%	10,5%	0,0%	3,2%	190
431840805000029		94,0%	2,6%	0,0%	3,4%	235
431840805000035		47,4%	47,4%	0,0%	5,3%	19
432200405000001	TRIUNFO	98,7%	1,3%	0,0%	0,0%	157
432200405000002		93,6%	6,4%	0,0%	0,0%	125
432200405000006		99,4%	0,6%	0,0%	0,0%	346
432200405000009		98,7%	1,3%	0,0%	0,0%	156
432200405000010		96,5%	1,2%	0,0%	2,3%	256
432200405000011		96,0%	2,6%	0,0%	1,3%	151
432200405000012		98,4%	1,6%	0,0%	0,0%	125
432200405000022		0,4%	78,5%	0,0%	21,2%	260
432200405000023		11,1%	44,4%	0,0%	44,4%	9
432200405000024		19,6%	17,4%	0,0%	63,0%	46
432200415000001		53,0%	24,0%	0,0%	23,0%	100
432200415000005		X	X	X	X	20
432200415000006		0,0%	88,6%	0,0%	11,4%	88
432200420000001		95,8%	2,1%	0,0%	2,1%	189
432200420000002		77,6%	22,4%	0,0%	0,0%	371
432200420000007		0,0%	91,4%	0,0%	8,6%	244
432252505000007	VALE VERDE	49,3%	35,2%	0,0%	15,5%	142
432252505000009		0,0%	100%	0,0%	0,0%	7

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Quadro 4 – Dados dos setores censitários (por esgotamento sanitário).

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via							Total de domicílios
		Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	Sem banheiro	
430270905000042	BUTIÁ	0,0%	92,9%	0,0%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	14
430300405000003	CACHOEIRA DO SUL	99,2%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	237
430300405000011		69,3%	0,7%	29,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	290
430300405000012		56,9%	0,3%	34,5%	0,0%	8,3%	0,0%	0,0%	290
430300405000013		92,0%	0,0%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	213
430300405000014		66,9%	2,9%	24,4%	0,4%	4,4%	0,4%	0,7%	275
430300405000015		74,2%	25,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	229
430300405000016		41,9%	28,5%	3,7%	25,2%	0,0%	0,4%	0,4%	246
430300405000017		25,4%	3,4%	65,3%	0,6%	0,0%	5,0%	0,3%	323
430300405000027		6,7%	5,4%	63,3%	10,4%	8,8%	0,0%	5,4%	240
430300405000028		28,5%	0,0%	53,1%	3,5%	9,4%	0,0%	5,5%	256
430300405000029		-	-	-	-	-	-	-	0
430300405000042		1,8%	1,8%	83,8%	0,9%	10,5%	0,0%	1,3%	228
430300405000053		0,0%	12,5%	50,0%	0,0%	0,0%	37,5%	0,0%	8
430300410000007		0,0%	0,0%	85,4%	14,6%	0,0%	0,0%	0,0%	41
430300410000008		0,0%	0,0%	89,4%	9,1%	0,0%	0,0%	1,5%	66
430300410000009		0,0%	4,3%	95,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	23
430300412000005		0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	47
430300412000006		0,0%	11,8%	82,4%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	17
430300415000002		0,0%	54,3%	42,4%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	92
430300415000009		0,0%	11,1%	77,8%	7,4%	3,7%	0,0%	0,0%	27
430300425000002		0,0%	27,9%	59,3%	9,3%	0,0%	0,0%	3,5%	86
430300425000004		0,0%	0,0%	96,9%	1,5%	0,0%	0,0%	1,5%	65
430300430000002		0,0%	30,0%	60,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	10

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via							Total de domicílios
		Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	Sem banheiro	
430300430000003		0,0%	5,6%	74,6%	15,9%	0,0%	1,6%	2,4%	126
430300430000007		0,0%	3,6%	94,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%	83
430300445000004		0,0%	6,7%	62,2%	28,9%	0,0%	0,0%	2,2%	45
430535505000020	CHARQUEADAS	53,7%	0,6%	42,7%	2,3%	0,0%	0,0%	0,6%	309
430535505000021		17,1%	65,4%	7,1%	10,0%	0,0%	0,0%	0,5%	211
430535505000025		55,8%	43,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	337
430535505000026		63,9%	33,9%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	274
430535505000027		31,6%	68,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	38
430535505000029		21,8%	75,4%	1,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,7%	289
430535505000030		X	X	X	X	X	X	X	383
430535505000031		X	X	X	X	X	X	X	0
430535505000036		X	X	X	X	X	X	X	4
430535505000052		0,0%	22,5%	5,6%	68,5%	1,1%	1,1%	1,1%	89
430676705000045	ELDORADO DO SUL	0,0%	26,3%	31,6%	26,3%	0,0%	0,0%	15,8%	19
430676705000049		0,0%	37,0%	17,6%	13,5%	0,7%	29,1%	2,1%	289
430676705000050		0,0%	92,9%	3,6%	0,0%	3,6%	0,0%	0,0%	28
430880505000009	GENERAL CÂMARA	0,0%	87,8%	12,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	49
430880505000010		1,2%	71,8%	27,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	85
430880525000001		5,3%	35,5%	48,5%	5,3%	4,7%	0,6%	0,0%	169
430880525000002		0,0%	90,9%	1,8%	7,3%	0,0%	0,0%	0,0%	55
430880525000003		0,6%	6,9%	72,3%	3,8%	0,0%	16,4%	0,0%	159
431225205000014	MINAS DO LEÃO	0,0%	91,9%	3,2%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	62
431225205000015		9,1%	72,7%	18,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11
431395305000010	PANTANO GRANDE	0,0%	95,5%	1,5%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	67
431570105000008	RIO PARDO	67,1%	26,6%	3,9%	0,5%	0,0%	0,0%	1,9%	207
431570105000009		31,3%	64,3%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	230

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via							Total de domicílios
		Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	Sem banheiro	
431570105000010		72,0%	22,0%	2,2%	2,6%	0,9%	0,0%	0,4%	232
431570105000021		52,3%	28,9%	2,1%	15,7%	0,0%	0,0%	1,0%	287
431570105000027									18
431570105000034		0,0%	6,3%	92,5%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	80
431570105000036		79,9%	4,7%	12,6%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%	214
431570115000002		1,2%	0,6%	92,4%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	170
431570115000003		0,0%	14,7%	72,1%	8,6%	0,5%	0,0%	4,1%	197
431570122000002		0,0%	94,8%	0,0%	5,2%	0,0%	0,0%	0,0%	77
431570123000003		0,0%	1,7%	85,7%	12,6%	0,0%	0,0%	0,0%	119
431570123000004		0,0%	16,0%	69,9%	12,9%	0,0%	0,0%	1,2%	163
431570123000005		3,6%	10,7%	75,0%	10,7%	0,0%	0,0%	0,0%	28
431570124000003		1,3%	82,5%	7,9%	1,7%	0,0%	4,8%	1,7%	229
431570124000004		0,0%	72,9%	18,2%	0,6%	0,6%	0,0%	7,6%	170
431570127000004		0,6%	3,0%	95,1%	0,6%	0,0%	0,0%	0,6%	164
431570127000005		X	X	X	X	X	X	X	2
431840805000001	SÃO JERÔNIMO	18,3%	69,5%	0,0%	12,2%	0,0%	0,0%	0,0%	131
431840805000002		78,7%	7,4%	13,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	94
431840805000006		43,4%	48,7%	1,1%	4,2%	0,0%	0,5%	2,1%	189
431840805000007		3,7%	89,4%	5,1%	0,5%	0,0%	0,5%	0,9%	216
431840805000013		2,7%	79,1%	8,0%	1,6%	7,0%	1,1%	0,5%	187
431840805000014		1,2%	40,7%	54,1%	0,6%	0,0%	0,0%	3,5%	172
431840805000018		24,4%	17,7%	45,1%	10,4%	0,6%	0,6%	1,2%	164
431840805000019		82,4%	14,9%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	74
431840805000022		0,0%	31,4%	66,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,9%	318
431840805000025		3,1%	95,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	261
431840805000027		0,0%	88,6%	5,1%	0,0%	0,0%	5,1%	1,3%	79

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via							Total de domicílios
		Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	Sem banheiro	
431840805000028		0,0%	93,2%	1,1%	1,6%	0,0%	2,1%	2,1%	190
431840805000029		1,3%	88,9%	2,6%	0,9%	0,0%	1,7%	4,7%	235
431840805000035		0,0%	68,4%	21,1%	0,0%	0,0%	5,3%	5,3%	19
432200405000001	TRIUNFO	51,6%	47,1%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	157
432200405000002		88,0%	8,0%	3,2%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	125
432200405000006		64,5%	20,5%	14,5%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	346
432200405000009		59,6%	0,0%	35,3%	3,8%	1,3%	0,0%	0,0%	156
432200405000010		59,4%	1,6%	30,1%	4,7%	2,0%	0,8%	1,6%	256
432200405000011		73,5%	20,5%	3,3%	0,7%	0,0%	0,0%	2,0%	151
432200405000012		47,2%	40,0%	12,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	125
432200405000022		3,1%	93,5%	0,8%	2,3%	0,0%	0,0%	0,4%	260
432200405000023		0,0%	66,7%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	22,2%	9
432200405000024		8,7%	17,4%	13,0%	50,0%	0,0%	2,2%	8,7%	46
432200415000001		34,0%	18,0%	18,0%	17,0%	1,0%	10,0%	2,0%	100
432200415000005		X	X	X	X	X	X	X	20
432200415000006		0,0%	93,2%	6,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	88
432200420000001		7,4%	3,7%	88,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	189
432200420000002		21,6%	2,4%	67,4%	8,6%	0,0%	0,0%	0,0%	371
432200420000007		0,0%	91,4%	7,8%	0,0%	0,4%	0,0%	0,4%	244
432252505000007	VALE VERDE	0,0%	0,0%	94,4%	3,5%	0,0%	0,0%	2,1%	142
432252505000009		0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Quadro 5 – Dados dos setores censitários (por destino dos resíduos).

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com lixo						Total de domicílios
		coletado	queimado na propriedade	enterrado na propriedade	jogado em terreno baldio ou logradouro	jogado em rio, lago ou mar	outro destino do lixo	
430270905000042	BUTIÁ	78,6%	7,1%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	14
430300405000003	CACHOEIRA DO SUL	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	237
430300405000011		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	290
430300405000012		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	290
430300405000013		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	213
430300405000014		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	275
430300405000015		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	229
430300405000016		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	246
430300405000017		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	323
430300405000027		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	240
430300405000028		96,5%	2,7%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	256
430300405000029		-	-	-	-	-	-	0
430300405000042		97,4%	0,4%	1,8%	0,0%	0,0%	0,4%	228
430300405000053		50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8
430300410000007		9,8%	70,7%	17,1%	0,0%	0,0%	2,4%	41
430300410000008		9,1%	78,8%	12,1%	0,0%	0,0%	0,0%	66
430300410000009		8,7%	82,6%	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	23
430300412000005		53,2%	29,8%	17,0%	0,0%	0,0%	0,0%	47
430300412000006		41,2%	47,1%	11,8%	0,0%	0,0%	0,0%	17
430300415000002		46,7%	37,0%	8,7%	0,0%	0,0%	7,6%	92
430300415000009		7,4%	44,4%	25,9%	0,0%	0,0%	22,2%	27
430300425000002		77,9%	17,4%	1,2%	0,0%	0,0%	3,5%	86
430300425000004		15,4%	69,2%	15,4%	0,0%	0,0%	0,0%	65
430300430000002		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com lixo						Total de domicílios
		coletado	queimado na propriedade	enterrado na propriedade	jogado em terreno baldio ou logradouro	jogado em rio, lago ou mar	outro destino do lixo	
430300430000003		33,3%	54,8%	10,3%	0,0%	0,0%	1,6%	126
430300430000007		68,7%	22,9%	1,2%	2,4%	0,0%	4,8%	83
430300445000004		35,6%	46,7%	11,1%	6,7%	0,0%	0,0%	45
430535505000020	CHARQUEADAS	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	309
430535505000021		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	211
430535505000025		99,7%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	337
430535505000026		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	274
430535505000027		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	38
430535505000029		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	289
430535505000030		X	X	X	X	X	X	383
430535505000031		X	X	X	X	X	X	0
430535505000036		X	X	X	X	X	X	4
430535505000052		0,0%	95,5%	0,0%	0,0%	0,0%	4,5%	89
430676705000045	ELDORADO DO SUL	26,3%	57,9%	0,0%	5,3%	0,0%	10,5%	19
430676705000049		97,2%	2,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,3%	289
430676705000050		46,4%	46,4%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	28
430880505000009	GENERAL CÂMARA	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	49
430880505000010		69,4%	27,1%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	85
430880525000001		99,4%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	169
430880525000002		32,7%	52,7%	12,7%	1,8%	0,0%	0,0%	55
430880525000003		1,3%	82,4%	5,7%	3,8%	0,0%	6,9%	159
431225205000014	MINAS DO LEÃO	40,3%	50,0%	9,7%	0,0%	0,0%	0,0%	62
431225205000015		0,0%	54,5%	45,5%	0,0%	0,0%	0,0%	11
431395305000010	PANTANO GRANDE	41,8%	44,8%	13,4%	0,0%	0,0%	0,0%	67
431570105000008	RIO PARDO	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	207
431570105000009		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	230

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com lixo						Total de domicílios
		coletado	queimado na propriedade	enterrado na propriedade	jogado em terreno baldio ou logradouro	jogado em rio, lago ou mar	outro destino do lixo	
431570105000010		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	232
431570105000021		99,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	287
431570105000027		X	X	X	X	X	X	18
431570105000034		93,8%	1,3%	1,3%	0,0%	0,0%	3,8%	80
431570105000036		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	214
431570115000002		64,7%	27,6%	7,1%	0,0%	0,0%	0,6%	170
431570115000003		17,3%	74,6%	7,1%	0,5%	0,0%	0,5%	197
431570122000002		3,9%	63,6%	11,7%	9,1%	1,3%	10,4%	77
431570123000003		79,0%	17,6%	2,5%	0,8%	0,0%	0,0%	119
431570123000004		60,7%	27,0%	9,2%	3,1%	0,0%	0,0%	163
431570123000005		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	28
431570124000003		73,4%	18,3%	0,4%	1,7%	1,3%	4,8%	229
431570124000004		51,2%	41,8%	1,8%	1,8%	0,6%	2,9%	170
431570127000004		67,1%	22,6%	9,8%	0,0%	0,6%	0,0%	164
431570127000005		X	X	X	X	X	X	2
431840805000001	SÃO JERÔNIMO	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	131
431840805000002		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	94
431840805000006		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	189
431840805000007		99,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	216
431840805000013		98,9%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,5%	187
431840805000014		97,7%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	172
431840805000018		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	164
431840805000019		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	74
431840805000022		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	318
431840805000025		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	261
431840805000027		97,5%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	1,3%	79

Código do Setor	Nome do município	Domicílios particulares permanentes com lixo						Total de domicílios
		coletado	queimado na propriedade	enterrado na propriedade	jogado em terreno baldio ou logradouro	jogado em rio, lago ou mar	outro destino do lixo	
431840805000028		94,7%	5,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	190
431840805000029		99,6%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	235
431840805000035		63,2%	21,1%	5,3%	0,0%	0,0%	10,5%	19
432200405000001	TRIUNFO	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	157
432200405000002		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	125
432200405000006		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	346
432200405000009		98,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	156
432200405000010		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	256
432200405000011		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	151
432200405000012		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	125
432200405000022		95,0%	3,5%	1,2%	0,4%	0,0%	0,0%	260
432200405000023		33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9
432200405000024		97,8%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	46
432200415000001		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100
432200415000005		X	X	X	X	X	X	20
432200415000006		87,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	88
432200420000001		100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	189
432200420000002		98,9%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	371
432200420000007		90,6%	8,2%	0,0%	0,8%	0,0%	0,4%	244
432252505000007	VALE VERDE	52,8%	33,1%	11,3%	1,4%	0,0%	1,4%	142
432252505000009		71,4%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

Quadro 6 – Dados dos setores censitários (por presença de energia elétrica).

Código do Setor	Nome do município	Com energia elétrica		Sem energia elétrica	Total de domicílios
		de companhia distribuidora	de outras fontes		
430270905000042	BUTIÁ	100%	0,0%	0,0%	14
430300405000003	CACHOEIRA DO SUL	100%	0,0%	0,0%	237
430300405000011		100%	0,0%	0,0%	290
430300405000012		100%	0,0%	0,0%	290
430300405000013		100%	0,0%	0,0%	213
430300405000014		99,3%	0,0%	0,7%	275
430300405000015		99,6%	0,0%	0,4%	229
430300405000016		100%	0,0%	0,0%	246
430300405000017		99,4%	0,0%	0,6%	323
430300405000027		97,9%	0,0%	2,1%	240
430300405000028		97,3%	0,0%	2,7%	256
430300405000029		-	-	-	0
430300405000042		99,6%	0,0%	0,4%	228
430300405000053		100%	0,0%	0,0%	8
430300410000007		97,6%	0,0%	2,4%	41
430300410000008		100%	0,0%	0,0%	66
430300410000009		100%	0,0%	0,0%	23
430300412000005		100%	0,0%	0,0%	47
430300412000006		100%	0,0%	0,0%	17
430300415000002		100%	0,0%	0,0%	92
430300415000009		100%	0,0%	0,0%	27
430300425000002		98,8%	0,0%	1,2%	86
430300425000004		100%	0,0%	0,0%	65
430300430000002		100%	0,0%	0,0%	10
430300430000003		100%	0,0%	0,0%	126
430300430000007		95,2%	0,0%	4,8%	83
430300445000004		97,8%	0,0%	2,2%	45
430535505000020	CHARQUEADAS	96,8%	0,0%	3,2%	309
430535505000021		99,1%	0,0%	0,9%	211
430535505000025		99,4%	0,0%	0,6%	337
430535505000026		99,6%	0,0%	0,4%	274
430535505000027		100%	0,0%	0,0%	38
430535505000029		99,3%	0,0%	0,7%	289
430535505000030		X	X	X	383
430535505000031		X	X	X	0
430535505000036		X	X	X	4
430535505000052		98,9%	0,0%	1,1%	89
430676705000045	ELDORADO DO SUL	100%	0,0%	0,0%	19
430676705000049		99,7%	0,0%	0,3%	289
430676705000050		100%	0,0%	0,0%	28
430880505000009	GENERAL CÂMARA	100%	0,0%	0,0%	49

Código do Setor	Nome do município	Com energia elétrica		Sem energia elétrica	Total de domicílios
		de companhia distribuidora	de outras fontes		
430880505000010		100%	0,0%	0,0%	85
430880525000001		99,4%	0,0%	0,6%	169
430880525000002		100%	0,0%	0,0%	55
430880525000003		98,1%	0,6%	1,3%	159
431225205000014	MINAS DO LEÃO	100%	0,0%	0,0%	62
431225205000015		100%	0,0%	0,0%	11
431395305000010	PANTANO GRANDE	98,5%	0,0%	1,5%	67
431570105000008		99,5%	0,0%	0,5%	207
431570105000009		100%	0,0%	0,0%	230
431570105000010		99,1%	0,0%	0,9%	232
431570105000021		98,6%	0,0%	1,4%	287
431570105000027		X	X	X	18
431570105000034		98,8%	0,0%	1,3%	80
431570105000036		98,6%	0,5%	0,9%	214
431570115000002		100%	0,0%	0,0%	170
431570115000003	RIO PARDO	98,0%	0,5%	1,5%	197
431570122000002		98,7%	0,0%	1,3%	77
431570123000003		100%	0,0%	0,0%	119
431570123000004		98,2%	0,6%	1,2%	163
431570123000005		100%	0,0%	0,0%	28
431570124000003		99,1%	0,0%	0,9%	229
431570124000004		98,2%	0,0%	1,8%	170
431570127000004		100%	0,0%	0,0%	164
431570127000005		X	X	X	2
431840805000001		99,2%	0,8%	0,0%	131
431840805000002		100%	0,0%	0,0%	94
431840805000006		98,4%	0,0%	1,6%	189
431840805000007		95,4%	0,0%	4,6%	216
431840805000013		99,5%	0,0%	0,5%	187
431840805000014		94,8%	0,6%	4,7%	172
431840805000018	SÃO JERÔNIMO	99,4%	0,0%	0,6%	164
431840805000019		100%	0,0%	0,0%	74
431840805000022		99,1%	0,0%	0,9%	318
431840805000025		98,9%	0,4%	0,8%	261
431840805000027		100%	0,0%	0,0%	79
431840805000028		100%	0,0%	0,0%	190
431840805000029		94,9%	0,0%	5,1%	235
431840805000035		89,5%	0,0%	10,5%	19
432200405000001		100%	0,0%	0,0%	157
432200405000002		100%	0,0%	0,0%	125
432200405000006	TRIUNFO	99,7%	0,3%	0,0%	346
432200405000009		93,6%	6,4%	0,0%	156
432200405000010		99,6%	0,0%	0,4%	256

Código do Setor	Nome do município	Com energia elétrica		Sem energia elétrica	Total de domicílios
		de companhia distribuidora	de outras fontes		
432200405000011		99,3%	0,7%	0,0%	151
432200405000012		99,2%	0,8%	0,0%	125
432200405000022		99,6%	0,0%	0,4%	260
432200405000023		100%	0,0%	0,0%	9
432200405000024		95,7%	0,0%	4,3%	46
432200415000001		95,0%	0,0%	5,0%	100
432200415000005		X	X	X	20
432200415000006		92,0%	1,1%	6,8%	88
432200420000001		99,5%	0,5%	0,0%	189
432200420000002		99,7%	0,0%	0,3%	371
432200420000007		95,9%	1,6%	2,5%	244
432252505000007	VALE VERDE	98,6%	0,0%	1,4%	142
432252505000009		100%	0,0%	0,0%	7

Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010.

EXECUÇÃO:

PROFILL

