

**RELATÓRIO DE ATENDIMENTO AO OFÍCIO  
FEPAM/DIGEN-OFGSOL Nº 03160/2018  
PROCESSO Nº 002496-0567/18-3-LP  
AGOSTO 2019**

**COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ**  
**Quaraí - RS**

**NOROESTE ENERGIA SPE**

**NOROESTE ENERGIA SPE**

**COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ**

**LICENCIAMENTO PRÉVIO – ATENDIMENTO AO OFÍCIO FEPAM/DIGEN-OFGSOL  
3160/2018**

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>		
Tipo	Relatório Complementar de fauna e flora – Fase Prévia	
Finalidade	Solicitação de Licença Prévia	
Código registro	EPCOR_CEQ_LP_AC_OFICIO3160-2018_201907	
Órgão demandante	FEPAM - RS	
Protocolo	Data	02/08/2019
	Responsável	

<b>CONTROLE DE VERSÕES</b>			
	Responsável	Cargo	Data
Elaboração (org.)	Débora Scheeren	Analista Ambiental	01/08/2019
Aprovação (Biometria)	Andrigo Ulian Agostini	Coordenador Técnico	01/08/2019
Aceite			
Versão 02			
Versão 03			

## SUMÁRIO

1	Identificação .....	4
1.1	Empreendedor.....	4
1.2	Empreendimento .....	4
1.3	Empresa responsável pelos estudos ambientais .....	5
1.3.1	Identificação do coordenador geral do RAS .....	5
1.4	Equipe técnica multidisciplinar .....	5
2	Introdução.....	7
2.1	Justificativa.....	7
2.2	Objetivo .....	7
3	Resposta ao ofício FEPAM/DIGEN-OFGSOL nº03160 / 2018 .....	8
4	Considerações finais .....	15
5	Anexos.....	16

# 1 IDENTIFICAÇÃO

## 1.1 Empreendedor

Noroeste Energia SPE	
CNPJ:	21.895.499.0001-12
Endereço:	Av. Luiz Manoel Gonzaga, 450 conj. 704
Telefone:	(51)3328.1799
Fax:	(51)3328.1799
E-mail:	niloneto@epcor.com.br
Representante legal:	Valdir Turra Carpenedo
CPF:	285.051.400-44
Endereço:	Rua Bento Martins, 28 - Santa Rosa/RS
Fone / Fax:	(51)3328.1799
Gestor do Projeto:	Nilo Valentim Quaresma Neto
CPF:	903.052.210-00
Endereço:	Av. Taquara, 350 apto 204 – Porto Alegre/RS
Fone / Fax:	(51)3328.1799 / (51)99366.5660
E-mail:	niloneto@epcor.com.br

## 1.2 Empreendimento

Complexo Eólico Quaraí	
Tipo	Geração de energia a partir de fonte eólica
Localização	Quaraí - RS
Formação	CGE Quaraí I, CGE Quaraí II, CGE Quaraí III, CGE Quaraí IV, CGE Quaraí V, CGE Quaraí VI e CGE Quaraí VII.
Potência Instalada aprox.	430 MW
Área das poligonais das CGEs	11.814 ha
Coordenadas UTM (SIRGAS 2000) - Quadrante da área do	-56,489695 / -30,170378 (NO) -56,269658 / -30,170378 (NE) -56,269658 / -30,280861 (SE)

### Complexo Eólico Quaraí

empreendimento -56,489695 / -30,280861 (SO)

## 1.3 Empresa responsável pelos estudos ambientais

### Biometria Consultoria e Projetos

CNPJ:	12.740.603/0001-09
Endereço:	Rua Silveira Martins, nº 1595, Bairro Cristo Redentor   CEP: 95082-000   Caxias do Sul/RS
Fone / Fax:	(54) 3039.2001 / 3039.2002
E-mail:	biometria@biometriars.com.br
CRBio:	000677-03/2012
Cadastro IBAMA:	5333394
Representante legal:	Samuri Volpatto
CPF:	812.527.220-87
CRBio:	58302-03
CTF:	4901429
E-mail:	samuri@biometriars.com.br

### 1.3.1 Identificação do coordenador geral do RAS

#### Biólogo Leonardo Henrique Matias

CRBio	69114-03
IBAMA (CTF)	3844119
Telefone	(54) 3039.2001
E-mail	leonardo@biometriars.com.br

## 1.4 Equipe técnica multidisciplinar

Área	Responsável	Registro de Classe	IBAMA (CTF)
Supervisão Geral	Biólogo Esp. Samuri Volpatto	CRBio 58302-03	4901429

Área	Responsável	Registro de Classe	IBAMA (CTF)
Coordenador Técnico	Biólogo Esp. Andrigo Ulian Agostini	CRBio 69217-03	4901421
Meio Antrópico	Tec. Jones Ricardo Selbach	CREA-RS 200555	5287076
Meio Físico	Geólogo Pedro Valter Augustin Jr.	CREA/RS 146022	2262470
Meio Biótico Flora	Biólogo Gustavo Tonet	CRBio 63587-03	93995
	Biólogo Martin Grings	CRBio 58904-03	-
	Biólogo Marcus Lanner Vieira	CRBio 63387-03	4997658
Meio Biótico Fauna	Biólogo Msc. Andrigo Ulian Agostini	CRBio 69217-03	4901421
	Biólogo Maurício Bettio	CRBio 101067-03	5542980
	Biólogo Esp. Leonardo Henrique Matias	CRBio 69114-03	3844119
	Biólogo Guilherme Cansan	CRBio 95525-03	6098581
	Biólogo Diego da Silva Souza	CRBio 95231-03	5938605
Apoio	Biólogo Samuri Volpatto	CRBio 58302-03	4901429
	Eng. Ambiental Débora Scheeren	CREA/RS 222418	-
	Eng. Ambiental Eduardo Pierozan	CREA/RS 184163	5900951
	Graduando Luciano Matias	-	-
	Graduando Mateus Gatelli	-	-
	Biólogo Cristiano Dalla Rosa	-	-

## 2 INTRODUÇÃO

O Complexo Eólico Quaraí consiste em um empreendimento de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, constituído por sete centrais geradoras eólicas. O empreendimento estará localizado no Município de Quaraí, região sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul.

O processo administrativo para solicitação de licença prévia foi gerado na data de 07 de maio de 2018 no Sistema Online de Licenciamento Ambiental - SOL, sendo que no dia 22 de novembro de 2018 foi anexado pelo órgão ambiental o ofício FEPAM/DIGEN-OFGSOL nº 03160/2018 solicitando apresentação de documentos complementares.

### 2.1 Justificativa

Este relatório técnico se justifica pela necessidade de atender as complementações solicitadas no ofício FEPAM/DIGEN-OFGSOL nº 03160/2018 para dar andamento na análise do processo administrativo em questão.

### 2.2 Objetivo

Subsidiar o órgão ambiental de informações necessárias para o prosseguimento na análise do processo administrativo nº 002496-0567/18-3-LP.

### **3 RESPOSTA AO OFÍCIO FEPAM/DIGEN-OFGSOL Nº03160 / 2018**

- 1. Informação do empreendedor e do responsável técnico sobre a possibilidade de intervenção em bens culturais acautelados, nos termos do Art. 4º da Resolução CONSEMA nº357/2017. Caso seja identificada a possibilidade de intervenção, deverá ser apresentada a Ficha de Caracterização Ambiental - FCA disponibilizada pelo IPHAN;**

De acordo com a declaração apresentada no ANEXO I deste documento, não haverá intervenção em bens culturais acautelados. Desta forma não se faz necessária a apresentação da FCA disponibilizada pelo IPHAN.

- 2. ART nº 2018/07820 do Responsável pelas informações do Licenciamento Ambiental e referida na Declaração quanto à Anuência do Órgão Gestor da Unidade de Conservação Municipal;**

A ART nº 2018/07820 informada na Declaração supracitada não é válida, a mesma foi cancelada logo após sua emissão por motivo de erro no preenchimento. A ART do Responsável pelas informações do Licenciamento Ambiental, correta e válida, é a ART de nº 2018/07865. Para tanto, tanto a ART quanto a Declaração corrigida são apresentados no ANEXO II.

- 3. Conforme a Portaria FEPAM Nº 61/2015 - Art. 2º "Será exigida a aplicação de recursos financeiros de 0,5% (zero vírgula cinco por cento) sobre o valor investido no empreendimento, de acordo com o artigo 2º da Resolução CONAMA Nº 02, de 18 de abril de 1996, como medida compensatória e mitigatória, conforme dispõe a artigo 36, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, tanto na hipótese de exigência de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório Ambiental Simplificado - RAS". Baseado nesta Portaria, solicitamos que sejam informados os valores totais previstos para a implantação do empreendimento, para que possamos inserir na Licença o respectivo valor que será utilizado como medida compensatória e mitigatória;**

Os custos previstos com a implantação do Complexo Eólico Quaraí são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1: Custos para implantação do CE Quaraí.**

<b>Empreendimento</b>	<b>Custo Total de Implantação (R\$)</b>
Central Geradora Eólica Quaraí 1	267.397,60
Central Geradora Eólica Quaraí 2	267.547,60
Central Geradora Eólica Quaraí 3	270.478,00
Central Geradora Eólica Quaraí 4	213.066,30
Central Geradora Eólica Quaraí 5	270.485,50
Central Geradora Eólica Quaraí 6	267.552,10
Central Geradora Eólica Quaraí 7	82.300,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.638.827,10</b>

**4. Sugestão da(s) Unidade(s) de Conservação - UC (existentes ou a criar) para aplicação do recurso da Medida Compensatória;**

Sugere-se a aplicação do recurso de medida compensatório do empreendimento em questão, no Parque Estadual do Espinilho, localizado no Município de Barra do Quaraí, distando cerca de sete quilômetros de sua sede e aproximadamente 90 km do Complexo Eólico Quaraí. A Unidade de Conservação Estadual foi criada pelo Decreto nº 23.798 de 1975, tendo sua área ampliada pelo Decreto nº 41.440 de 2002.

O Parque Estadual do Espinilho está situado no Bioma Pampa e na bacia hidrográfica do Arroio Quaraí-Chico, protegendo parte importante de seu curso até a foz no Rio Uruguai, compreendendo dois polígonos, denominados A e B, separados pela BR-472.

*O Parque Estadual do Espinilho destina-se, principalmente, à proteção da formação vegetal composta por espinilhos, Acacia caven, e inhanduvaís, Prosopis nigra e Prosopis affinis, sendo as duas últimas espécies de ocorrência restrita ao extremo oeste do Rio Grande do Sul, bem como de outras espécies da flora e fauna tipicamente associadas ao ecossistema de campo (RIO GRANDE DO SUL, 2002, p.6).*

**5. Apresentar áreas de bota-fora, bota-espera e diagnóstico ambiental das mesmas, incluindo minimamente tipo de solo, presença de afloramentos rochosos, feições indicativas de exsudações do freático e volumes estimados para cada área, bem como mapa aerofotogramétrico / imagem**

**de satélite e arquivo digital .kmz. As áreas de bota-fora, bota-espera e canteiro de obras devem preferencialmente serem locadas fora de possíveis áreas úmidas e/ou pontos de ocorrência de avifauna;**

A área de bota-fora e bota-espera está indicada no mapa presente no ANEXO III, assim como área do Canteiro de obras já apresentada anteriormente. A área em questão é projetada para comportar o bota-fora e bota-espera, situado ao lado da área do canteiro de obras. O local não está localizado em área de sensibilidade ambiental, portanto fora de possíveis áreas úmidas e ocorrência de avifauna.

De acordo com diagnóstico ambiental apresentado no Relatório Ambiental Simplificado, o tipo de solo no local é o neossolo e o uso e cobertura do solo é classificado como área de plantio e solo exposto. A área indicada não apresenta a necessidade de supressão vegetal, não possui recursos hídricos e moradias instaladas, não foram identificados afloramentos rochosos e também não está associada a APPs.

**6. Apresentar mapa aerofotogramétrico/imagem de satélite dispondo as áreas de empréstimo em georreferenciado (SIRGAS2000) e arquivo digital .kmz;**

No ANEXO IV é apresentado documento quanto as áreas de empréstimo utilizadas para a implantação do Complexo Eólico Quaraí.

**7. Indicação do nível do lençol freático na área do canteiro de obras, subestação, bem como nas áreas de vertissolo e/ou áreas de nascentes, desta maneira justificando a necessidade de programa de monitoramento de qualidade d'água subterrânea;**

De acordo com mapa apresentado no ANEXO V, a área do canteiro de obras e subestação está localizada em local que possui profundidade de aproximadamente 110 metros entre o nível da água em relação à cota da boca do poço. Já as áreas de vertissolo, que estão localizadas entre a AID e AII, ao norte do empreendimento, possuem profundidade de aproximadamente 105 metros.

De acordo com o diagnóstico do meio físico presente no RAS, a AID do empreendimento é constituída por rochas cristalinas e é uma unidade que condiciona o aquífero local, em que se define um sistema aquífero fraturado/confinado. O aquífero na AID apresenta uma vulnerabilidade desprezível (nula), o que o torna muito pouco susceptível à contaminação em casos de derramamento e/ou vazamentos de produtos poluentes.

O subprograma de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas sugerido no RAS tem por objetivo monitorar os poços de captação cadastrados no SIAGAS, situados na região, porém a maioria dos poços está distante da área do empreendimento ou dos limites externos do mesmo. Além disso, como a superfície potenciométrica na AID apresenta média de 125 metros e a vulnerabilidade na área é desprezível a execução do programa não é justificável.

- 8. Reapresentar o estudo de sensibilidade ambiental incluindo os temas que representam os elementos ambientais de relevância identificados pelo diagnóstico ambiental, em especial, rede de drenagem, APPs, habitações e respectivo raio de 400m, juntamente com os respectivos arquivos geoespaciais digitais para a CGE 7;**

O Estudo de sensibilidade ambiental apresentado no Relatório Ambiental Simplificado do Complexo Eólico Quaraí, foi revisado e é apresentada nova versão no ANEXO VI, contemplando os temas de relevância ambiental, assim como o mapeamento da sensibilidade de tipo 1 e de tipo 2.

- 9. Considerando que o processo de licenciamento prévio, como define a legislação, tem o intuito de atestar ou não a viabilidade ambiental do empreendimento na área estudada e que o projeto detalhado de implantação deverá ser apresentado quando do pedido de Licença de Instalação-LI, o diagnóstico ambiental, bem como o mapa de sensibilidade ambiental deverão contemplar a poligonal total requerida para o empreendimento, que, de fato, representa a Área de Influência Direta - AID. Divergimos da proposição da AID de somente a área de 500m no entorno dos aerogeradores como definido, equivocadamente, no estudo apresentado. Desta forma, os estudos ambientais deverão ser reapresentados considerando a AID como a poligonal total do empreendimento;**

De acordo com solicitado, a AID foi readequada incluindo na versão prévia, uma zona de amortecimento de 500 metros em relação aos limites de propriedades contratadas. Além disso, foram feitas correções considerando a abrangência integral de formações ambientais atingidas somente de forma parcial pelas definições prévias, incluindo fragmentos homogêneos, bem como formações destacadas da tipificação geral campestre. As correções da poligonal da AID consideraram ainda a abrangência integral das microbacias de corpos hídricos transpassantes à área do empreendimento, seguindo as

conformações topográficas de entorno da área buffer, bem como a existência de outros tipos de limitadores e barreiras, como alterações marcantes de cobertura por cultivos e acessos. A nova versão da Área de Influência Direta possui 18.411,76 ha.

Os estudos ambientais de meio físico e meio biótico, entregues em maio de 2018, foram revistos considerando a nova AID, contemplando as poligonais das centrais geradoras eólicas em sua totalidade. O meio antrópico não foi considerado para esta revisão já que este apresenta áreas de influência que diferem dos outros meios. O diagnóstico do meio físico é apresentado no ANEXO VII e o diagnóstico do meio biótico é apresentado no ANEXO VIII. O diagnóstico do meio biótico além de considerar a nova AID considerou campanha complementar realizada em julho de 2019.

**10. ART do Biólogo Guilherme Cansan, responsável pelo diagnóstico de herpetofauna;**

A ART solicitada é apresentada no ANEXO IX deste documento.

**11. Mapeamento dos espécimes da flora ameaçados e imunes ao corte;**

Para o mapeamento das espécies ameaçadas e protegidas por lei procedemos a busca por locais de ocorrência, por meio de metodologia de caminhamento na AID. Para tanto, a área foi inspecionada de modo a abranger todas as tipologias vegetais presentes nas AID, focando esforços em habitats propícios para a ocorrência das espécies ameaçadas, identificados durante o desenvolvimento das amostragens do estudo da flora. Os ambientes considerados prioritários nas buscas abrangeram locais de solo raso. Cabe destacar que, normalmente, as espécies foram registradas em solos rasos, junto a rochas, onde há pouco substrato fértil, alta exposição solar, e algum grau de umidade, resultante da drenagem natural do solo impermeável devido a presença dos afloramentos rochosos.

Desta forma, foi observado que o habitat preferencial para ocorrência de espécies ameaçadas compreendeu solos rasos, por vezes com solo exposto, com pouca ocupação por gramíneas. As observações ecológicas na dinâmica de ocupação da flora evidenciam que os locais de ocorrência das populações de cactáceas e bromeliáceas normalmente compreendem locais com condições restritivas a outros grupos de plantas, devido principalmente ao substrato pobre em nutrientes para ocupação por gramíneas. Desta forma, as espécies de cactáceas se desenvolvem evitando competição por habitat com espécies de crescimento mais rápido, que sombreariam seu ambiente imediato, restringindo o desenvolvimento das cactáceas. Este entendimento ecológico se faz

fundamental para otimizar o sucesso na busca dos indivíduos e das populações de cactáceas identificados na AID.

Contudo, as áreas que não abrangiam as características dos habitats preferenciais também foram inspecionadas para verificar possível ocorrência de táxons relevantes para conservação.

Cabe destacar que as áreas onde foram localizadas as espécies ameaçadas houve intenso registro fotográfico, e georreferenciamento, possibilitando o posterior desenvolvimento do mapa dos locais de ocorrência das espécies ameaçadas presentes na AID.

O Mapeamento de espécies ameaçadas e imunes ao corte está contemplado no item 3.1.2.2.4 do Relatório Complementar de fauna e flora, apresentado no anexo VIII deste relatório.

**12. Mapeamento da localização dos trechos com estágio avançado de sucessão de flora;**

O Mapeamento dos trechos está contemplado no item 3.1.2.2.3.1.1.1 Estágio de regeneração florestal do Relatório Complementar de fauna e flora, apresentado no anexo VIII deste relatório.

**13. Diagnóstico complementar de fauna em período adequado, principalmente no que se refere a herpetofauna e rivulídeos que contemple todos grupos faunísticos. Cabe ressaltar que deverão ser apresentados, no que couber, os documentos e informações referentes à Portaria FEPAM nº75/2011;**

A campanha complementar de fauna foi executada no mês de julho de 2019 mediante autorização para manejo de fauna silvestre emitida pela FEPAM. O relatório que contempla o diagnóstico complementar é apresentado no ANEXO VIII deste documento.

**14. Devido à existência de estâncias de turismo rural, a exemplo da Estância Santa Rita, deverão ser apresentados estudos referentes aos impactos do empreendimento eólico em questão sob o setor de turismo rural no entorno do Cerro do Jarau, visto tratar-se de atividade extremamente dependente da paisagem para sua manutenção;**

Este item é contemplado no ANEXO X deste documento.

- 15. Em atendimento à manifestação apresentada pelo Departamento de Biodiversidade da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - DBIO/SEMA através da Informação Técnica N° 01/2018 - GT Cerro do Jarau/DBIO/SEMA, referente à Unidade de Conservação do Cerro do Jarau, deverão ser apresentadas alternativas locais visando máximo distanciamento do empreendimento para com os limites propostos pela Unidade de Conservação, minimizando assim o impacto paisagístico deste;**

Com vistas a minimizar o impacto paisagístico do CE Quaraí na área proposta para criação do Monumento Natural Cerro do Jarau, é apresentado um novo *layout* com disposição dos aerogeradores respeitando um afastamento de 5 km a partir dos limites do Cerro do Jarau (ANEXO XI). Com a readequação do projeto, o empreendimento reduziu para 86 o número de aerogeradores que serão instalados e as características do empreendimento revisadas estão apresentadas no ANEXO XI.

- 16. Reapresentar o layout considerando o afastamento de 5 km dos aerogeradores em relação ao Cerro do Jarau;**

De acordo com o que foi mencionado no item 15, o novo layout é apresentado no ANEXO XI

- 17. Estudo detalhado quanto aos impactos paisagísticos contendo simulações em ambiente tridimensional;**

Este item é contemplado no ANEXO X deste documento.

- 18. Dados geoespaciais do CE Quaraí em formato Shapefile (com as extensões SHP, DBF, SHX, PRJ) claramente identificados, no Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000 e Sistema de Coordenadas Geográficas conforme detalhado na Diretriz Técnica FEPAM 01/2017, disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br/CENTRAL/DIRETRIZES/DT-001-2017.PDF>.**

Os arquivos em formato *shapefile* solicitados são apresentados no ANEXO XI.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista as informações apresentadas neste relatório em resposta ao Ofício FEPAM/DIGEN-OFGSOL nº 03160/2018, espera-se ter cumprido com as complementações solicitadas para que seja dado prosseguimento na análise do processo administrativo nº 002496-0567/18-3-LP e posterior emissão da licença prévia do Complexo Eólico Quaraí. Em relação aos itens que necessitam de prazo adicional para que sejam consolidados e entregues para subsidiar maiores esclarecimentos a este Órgão, aguarda-se que a solicitação seja deferida.

## 5 ANEXOS

ANEXO I: Declaração de não intervenção em bens culturais acautelados;

ANEXO II: ART do Responsável pelas informações do Licenciamento Ambiental e Declaração quanto à Anuência do Órgão Gestor da Unidade de Conservação Municipal;

ANEXO III: Mapa localização das áreas de bota-fora, bota-espera e canteiro de obras;

ANEXO IV: Declaração Áreas de Empréstimo;

ANEXO V: Mapa Lençol Freático;

ANEXO VI: Estudo de Sensibilidade Ambiental;

ANEXO VII: Diagnóstico ambiental do meio físico;

ANEXO VIII: Diagnóstico complementar de fauna e flora;

ANEXO IX: ART Biólogo Guilherme Cansan;

ANEXO X: Impactos Visuais

ANEXO XI: Mapa *layout* de disposição dos aerogeradores e caracterização do empreendimento;

ANEXO XII: Arquivos em formato *shapefile* CE Quaraí.

**ANEXO I**

**DECLARAÇÃO DE NÃO INTERVENÇÃO EM BENS  
CULTURAIS ACAUTELADOS**

À

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS

Divisão de Geração de Energia – DIGEN

Av. Borges de Medeiros 261 – 90020-021

Porto Alegre – RS

Processo nº 002496-0567/18-3

Assunto: Não intervenção em bens culturais acautelados – Complexo Eólico Quaraí

**NOROESTE ENERGIA SPE. LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, constituída segundo as leis brasileiras, registrada no CNPJ/MF sob o no. 21.895.499/0001-12, com sede a Av. Luiz Manoel Gonzaga, 450, conj. 704, na cidade de Porto Alegre/RS, CEP 90470-280, vem, respeitosamente, por meio de seu Procurador, Nilo Valentim Quaresma Neto, informar que o **Complexo Eólico Quaraí**, localizado na zona rural do Município de Quaraí, não intervirá em bens culturais acautelados em âmbito federal, conforme descrito no Art. 3º da Resolução CONSEMA nº 357/2017.

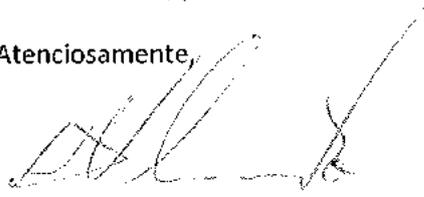
Segue em anexo a este ofício:

- i. Planta de situação e localização do Complexo Eólico Quaraí;
- ii. Planta de localização dos sítios arqueológicos registrados em relação às áreas de influência do empreendimento;

Colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Nestes termos, pede deferimento.

Atenciosamente,



**Noroeste Energia SPE. LTDA.**

Nilo Valentim Quaresma Neto

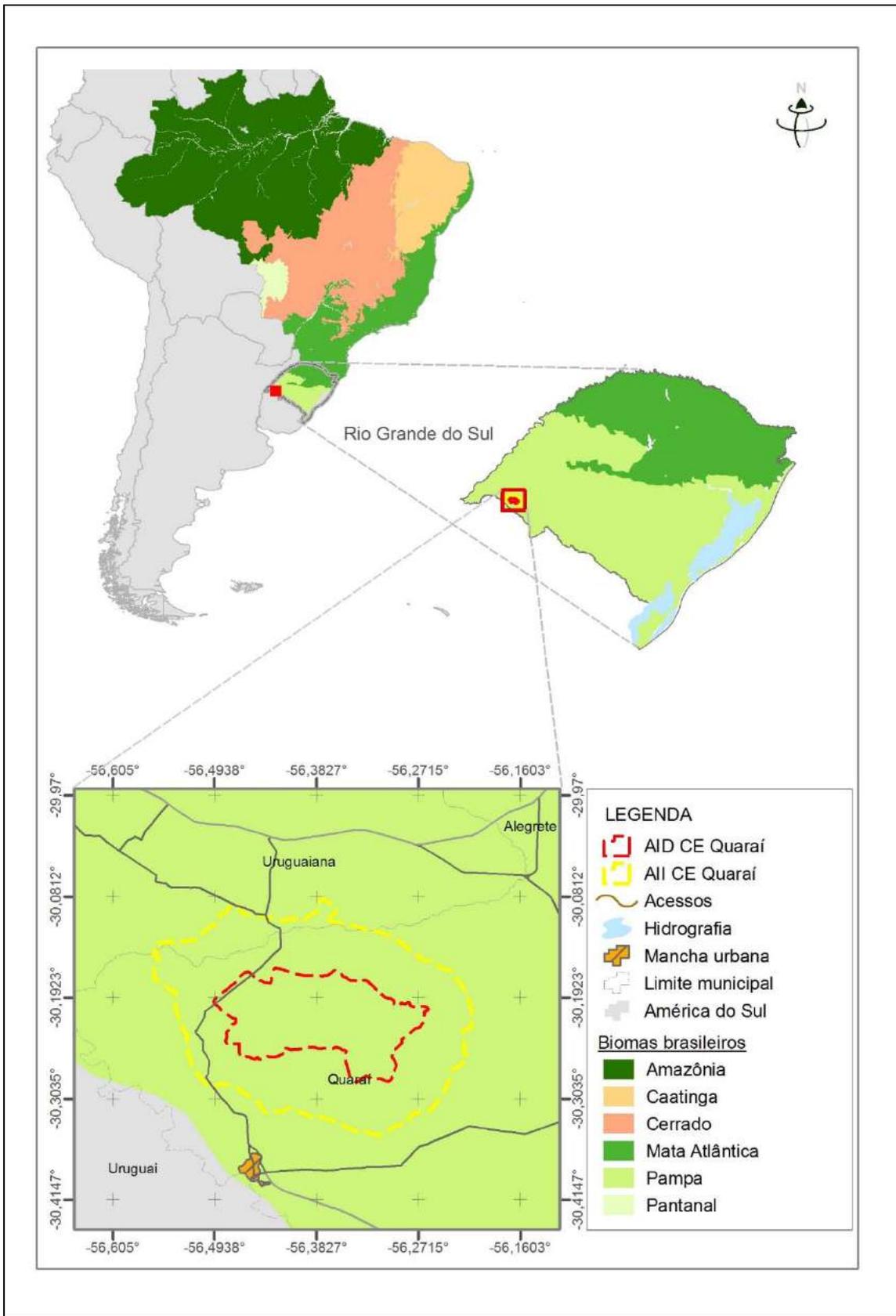


Figura: Situação e Localização do Complexo Eólico Quaraí.

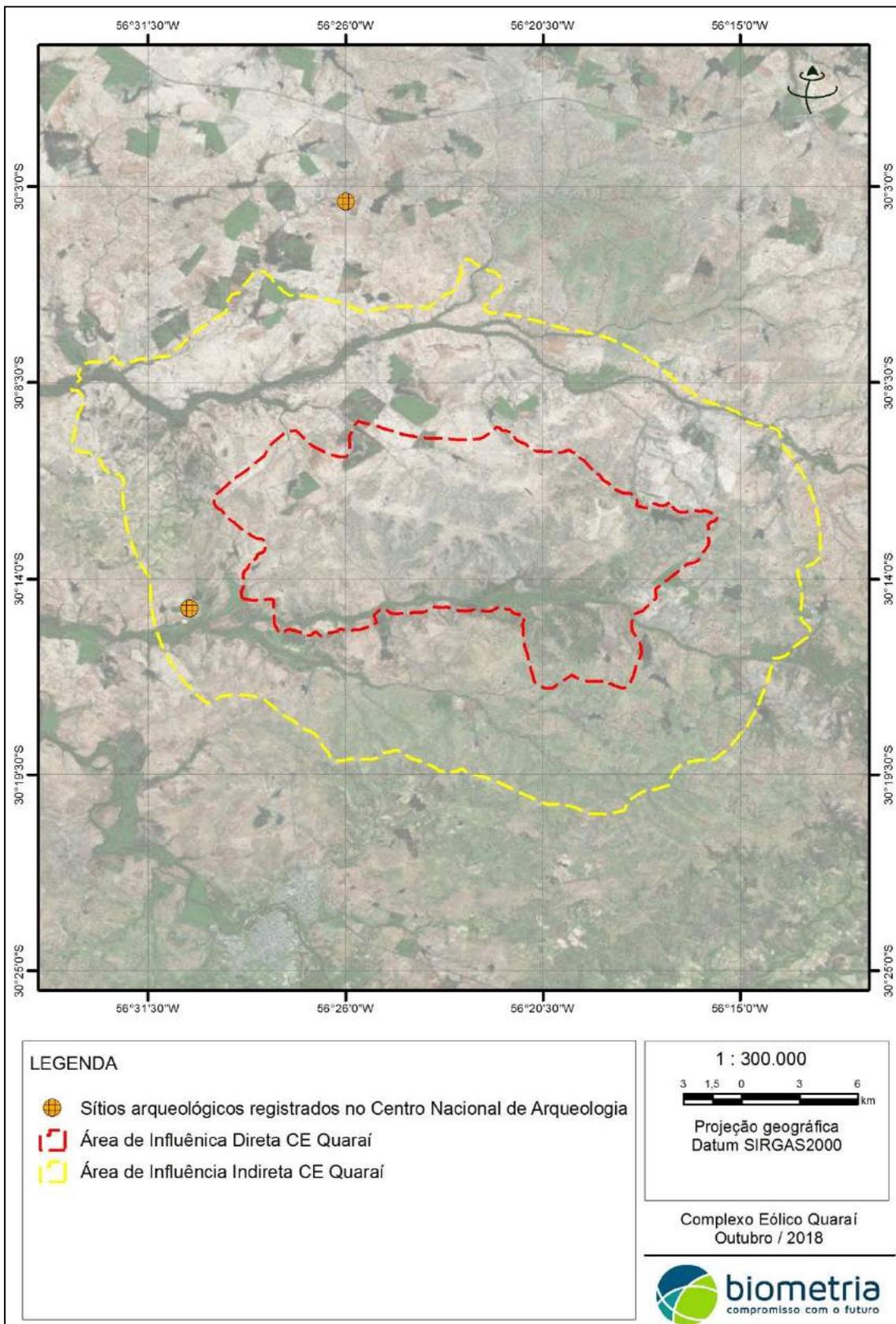


Figura: Sítios arqueológicos registrados em relação às áreas de influência.

**ANEXO II**

**ART DO RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES DO  
LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DECLARAÇÃO QUANTO  
À ANUÊNCIA DO ÓRGÃO GESTOR DA UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO MUNICIPAL**

**Serviço Público Federal**  
**CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO**

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**

1-ART Nº:  
**2018/07865**

**CONTRATADO**

2.Nome: LEONARDO HENRIQUE MATIAS  
3.Registro no CRBio: 069114/91-D  
4.CPF: 822.642.010-53 5.E-mail: leonardo@biometriars.com.br 6.Tel: (54)3025-5126  
7.End.: SILVEIRA MARTINS 1595 8.Compl.:  
9.Bairro: CRISTO REDENTOR 10.Cidade: CAXIAS DO SUL 11.UF: RS 12.CEP: 95082-000

**CONTRATANTE**

13.Nome: NOROESTE ENERGIA SPE. LTDA.  
14.Registro Profissional: 15.CPF / CGC / CNPJ: 21.895.499/0001-12  
16.End.: AVENIDA LUIZ MANOEL GONZAGA 450  
17.Compl. CONJ 704 18.Bairro: TRES FIGUEIRAS 19.Cidade: PORTO ALEGRE  
20.UF: RS 21.CEP: 90470-280 22.E-mail/Site:

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

23.Natureza: 1. Prestação de serviço  
Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;  
24.Identificação: RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS): COMPLEXO EÓLICO QUARAI- COORDENAÇÃO E ESTUDO DE FAUNA, RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES PRESTADAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.  
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI 26.UF: RS  
27.Forma de participação: EQUIPE 28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGO, AGRÔNOMO  
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia; 30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

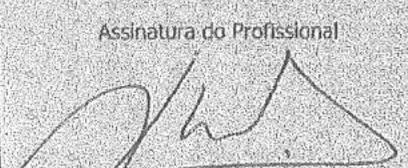
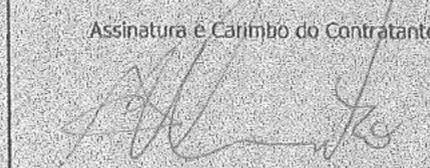
31.Descrição sumária: COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE EÓLICA (400 MW, APROX. 11.000 HA) NO BIOMA PAMPA, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, EXECUÇÃO COM ÊNFASE EM AVES (DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PROGRAMAS AMBIENTAIS). EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A. RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES PRESTADAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.

32.Valor: R\$ 7.000,00 33.Total de horas: 150 34.Início: ABR/2018 35.Término:

**36. ASSINATURAS**

**37. LOGO DO CRBio**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: Assinatura do Profissional	Data: Assinatura e Carimbo do Contratante
	



**38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO**

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

**39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO**

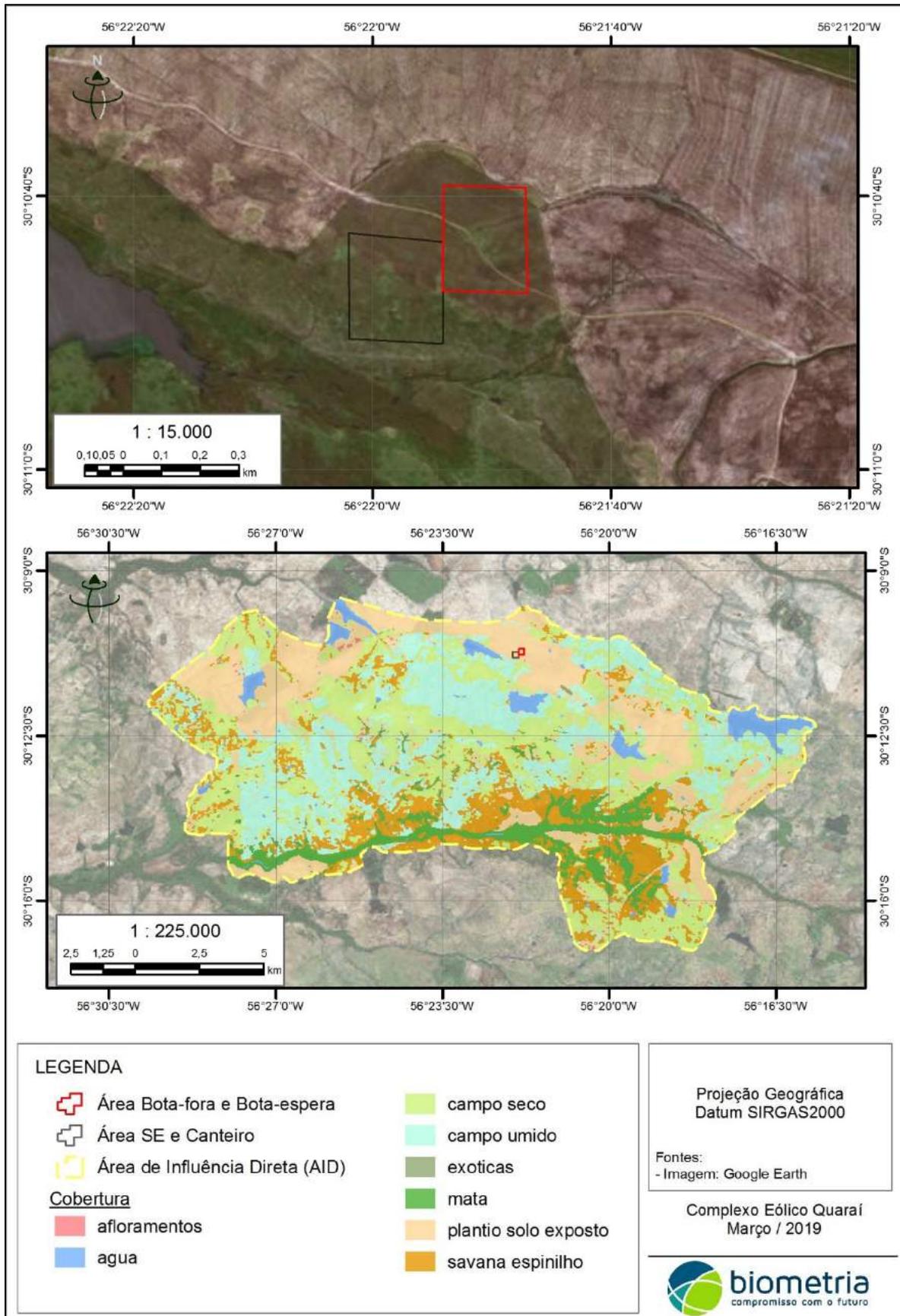
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 8185.9127.1069.1383**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

**ANEXO III**

**MAPA LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE BOTA-FORA,  
BOTA-ESPERA E CANTEIRO DE OBRAS**



**ANEXO IV**  
**DECLARAÇÃO ÁREAS DE EMPRÉSTIMO**

## DECLARAÇÃO

À

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPA

Divisão de Geração de Energia – DIGEN

Av. Borges de Medeiros 261 - 90020-021

Porto Alegre – RS

Processo Administrativo nº 002496-0567/18-3 – LP

Of. FEPA/DIGEN-DEFSOL nº 03160 / 2018

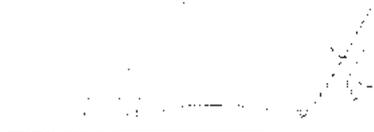
Assunto: Áreas de empréstimo – Complexo Eólico Quaraí

NOROESTE ENERGIA SPE. LTDA., pessoa jurídica de direito privado, constituída segundo as leis brasileiras, registrada no CNPJ/MF sob o no. 21.895.499/0001-12, com sede a Av. Luiz Manoel Gonzaga, 450, conj. 704, na cidade de Porto Alegre/RS, CEP 90470-280, vem, respeitosamente, por meio de seu Procurador, Nilo Valentim Quaresma Neto, informar que o Complexo Eólico Quaraí, localizado na zona rural do Município de Quaraí, não ocupará materiais minerais provenientes da sua área de influência direta (AID) nas obras civis de instalação do empreendimento. Por esse motivo solicita-se a dispensa do item 6 do referido ofício, que trata do mapeamento das áreas de empréstimo. Complementarmente informa-se que todos os materiais minerais utilizados serão provenientes de jazidas devidamente licenciadas.

Colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Nestes termos, pede deferimento.

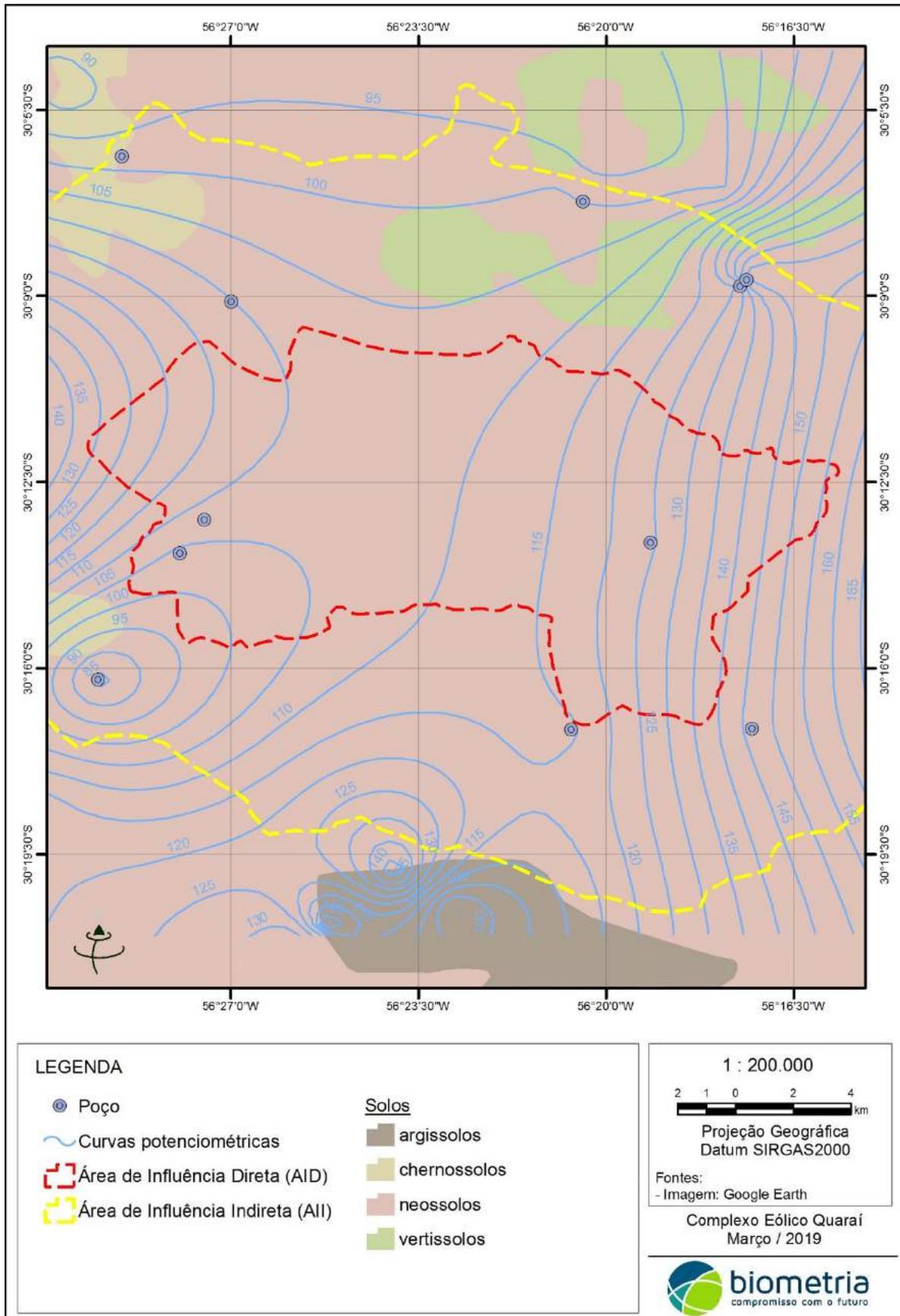
Atenciosamente,



**Noroeste Energia SPE. LTDA.**

Nilo Valentim Quaresma Neto

**ANEXO V**  
**MAPA LENÇOL FREÁTICO**



**ANEXO VI**

**ESTUDO DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL**

# 1 ÁREAS DE SENSIBILIDADE

O mapa de sensibilidade representa um dos principais elementos de integração dos estudos ambientais, abrangendo a definição e delimitação das zonas de relevância ambiental local. Considerando a multiplicidade de formações e ambientes ao longo da AID, ocupadas e utilizadas de forma diferenciada pelo homem e pelos elementos da biota, áreas e localidades específicas podem ser classificadas como de particular relevância ao ambiente local, com base no diagnóstico realizado de forma associada à sensibilidade dos elementos quanto ao empreendimento projetado, consistindo desta forma numa análise primária de prognóstico ambiental.

As zonas ou áreas de sensibilidade derivam da sobreposição dos temas de relevância ambiental, considerando as extensões específicas de cada elemento e suas zonas de sobreposição. O mapa em si, além de consistir num diagnóstico integrado quanto às zonas que conservam valores de relevância ambiental (áreas de proteção, sensibilidade ou expressividade, em diferentes escalas), permite identificar possíveis conflitos entre projeto e ambiente, de forma que sejam tomadas medidas adequadas de proteção voltadas à minimização de interferências negativas sobre os meios que compõem a área de estudo.

## 1.1 Materiais e métodos

Para a montagem do mapa final de sensibilidade, foram agrupados e sobrepostos em ambiente SIG os temas de relevância ambiental referentes a todos os elementos com áreas ou zonas assim qualificadas, de acordo com as análises técnicas desenvolvidas para cada área. Estes temas consistem num mapeamento desenvolvido ao longo de todo processo de levantamentos e estudos do RAS, produzido a partir da validação de dados secundários a campo somados a informações primárias de ocorrência, situação e qualificação dos fatores ambientais. Cada tema apresenta uma relevância particular em relação a sensibilidade local, e todos os elementos considerados como representativos ao ambiente local foram considerados.

As definições de áreas de entorno de cada núcleo de tema (*zona buffer*, zona de amortecimento) foram adotadas segundo critérios de acordo com a legislação,

condicionantes de licenças ambientais recentes e instruções normativas CONAMA e FEPAM, bem como relevâncias ambientais particulares do quadro ambiental local. Ainda, os temas gerados foram validados de acordo com as delimitações apresentadas pelo Sistema Cadastro Ambiental Rural (CAR) para as propriedades já cadastradas, sendo que alguns dos temas do CAR foram assumidos como tipologias independentes de sensibilidade, constituintes da relevância ambiental da área.

A partir do cruzamento entre estes elementos-temas, considerando seus locais de sobreposição e as relevâncias específicas de cada um deles, foram produzidos dois *layers* de sensibilidade ambiental principais:

- **Áreas de sensibilidade Tipo 1:** consistem em locais em que deverão ser evitadas quaisquer intervenções do empreendimento (proteção integral). São englobados por este *layer* toda cobertura de temas classificados como elementos de proteção integral, bem como áreas onde ocorre a sobreposição de pelo menos 3 temas de proteção parcial.
- **Áreas de sensibilidade Tipo 2:** áreas onde deverão ser evitadas instalações de aerogeradores, em âmbito geral, bem como deverá ser priorizada a não construção de acessos (proteção parcial). São englobados por este *layer* áreas com ocorrência de elementos de proteção parcial isoladamente ou então com a sobreposição de até 2 elementos deste tipo. A instalação de vias em tais locais deverá ocorrer de forma restrita e localizada, desde que devidamente justificada em critérios técnicos de aproveitamento do local em relação a alternativas.

## 1.2 Resultados

A partir das identificações de elementos ambientais relevantes e suas respectivas áreas de abrangência local, considerando foco de estudos na AID, foram definidos 15 temas de áreas de relevância em relação aos meios físico, biótico e antrópico. Estes temas representam elementos ambientais de relevância identificados pelo diagnóstico ambiental, e cada um deles foi avaliado segundo a necessidade de proteção. Desta forma, foram classificados como: (1) “proteção integral”, quando demandam total preservação de suas condições atuais (em âmbito legal ou ambiental), não permitindo quaisquer intervenções; ou então (2) “proteção parcial” para elementos ambientais com sensibilidade

ambiental atrelada basicamente à presença de aerogeradores. Segue a lista de elementos ambientais de sensibilidade identificados:

- Tema 01: Corpos hídricos lânticos e suas APP's (50 metros de entorno para aqueles com área inferior a 20 hectares, e 100 metros para área superior) – proteção integral;
- Tema 02: Corpos hídricos lóticos naturais (ainda que retificados) e suas APPs (30 metros de entorno para cursos com menos de 10 metros de largura, e 50 metros para cursos com largura entre 10 a 50 metros de largura), abrangendo as delimitações de APPs indicadas pelo CAR – proteção integral;
- Tema 03: Matas nativas como potenciais locais de abrigo e convergência de biodiversidade, incluindo a potencial ocorrência de espécies sensíveis da fauna, e abrangendo as delimitações de vegetação nativa indicadas pelo CAR - área de proteção mínima de 30 metros de entorno (proteção integral), atingindo 100 metros para áreas entre 1 a 20 ha e 200 metros para áreas acima de 20 ha, ambos de proteção parcial;
- Tema 04: Formações florísticas nativas características do tipo Espinilho (savana estepe e savana parque), tipologia única de ocorrência na região com associações bióticas específicas - proteção integral;
- Tema 05: Ambientes de relevância à anurofauna (concentração, reprodução) e de potencial ocorrência de espécies sensíveis de peixes anuais, como potenciais áreas úmidas demandantes de proteção + 15 metros – proteção integral;
- Tema 06: Afloramentos rochosos, ambientes de relevância para espécies sensíveis de répteis + 15 metros – proteção parcial;
- Tema 07: Locais de ocorrências de ninhais e/ou dormitório de aves + 600 metros de entorno – proteção parcial;
- Tema 08: Formações úmidas de relevância quanto a ocupação observada (forrageio) de aves + 300 metros de entorno – proteção parcial;
- Tema 09: Zona de campo úmido relevante a espécies sensíveis associadas ao Bioma Pampa, incluindo a ocorrência observada de *Cistothorus platensis* – proteção parcial;
- Tema 10: Áreas de mata nativa como relevantes a quiropterofauna + 300 metros de entorno (superiores a 20 ha) ou 100 metros (1 a 20 ha) – proteção parcial;

- Tema 11: Áreas com formações mistas e exóticas (arbóreas) da flora, como relevantes a quiropterofauna, com ocorrência registrada de ocupação + 200 metros de entorno – proteção parcial;
- Tema 12: Poligonal do Cerro do Jarau + 5000 metros de entorno – proteção parcial;
- Tema 13: Locais de ocorrência identificada de espécies vegetais criticamente ameaçadas de extinção, espécies imunes ao corte e as cactáceas *F. castanea*, *F. pygmaea*, *Gymnocalycium denudatum* e *P. mammulosa* + 15 metros de entorno – proteção integral;
- Tema 14: Áreas definidas como Reserva Legal (CAR) para propriedades abrangidas pela AID – proteção integral;
- Tema 15: Habitações humanas + 400 metros de entorno – proteção parcial;

As abrangências e coberturas dos temas são apresentadas na Figura 1. O mapa final de sensibilidade ambiental resultante da interação entre os temas é apresentado no Anexo I, onde são diferenciados os dois tipos de áreas de sensibilidade em relação a sua cobertura na AID. Considerando as coberturas definidas, as áreas de sensibilidade tipo 1 correspondem a 5.122,30 ha (27,82%), e as áreas de sensibilidade tipo 2 a 5.276,80 ha (28,66%), representando juntas 56,48% da cobertura da AID.

Em relação a áreas de ocupação humana, incluindo aglomerados parcialmente urbanizados, as quais consistem em um importante tema de sensibilidade em relação a projetos eólicos, não foram identificadas quaisquer formações deste tipo em um raio de até 1500 m de entorno da AID.

As áreas de sensibilidade apresentadas, conforme indicado no item 1.1, orientaram a disposição final de aerogeradores apresentada, garantindo desta forma que o projeto de implantação destas estruturas altere da menor forma possível a área e ambientes de inserção.

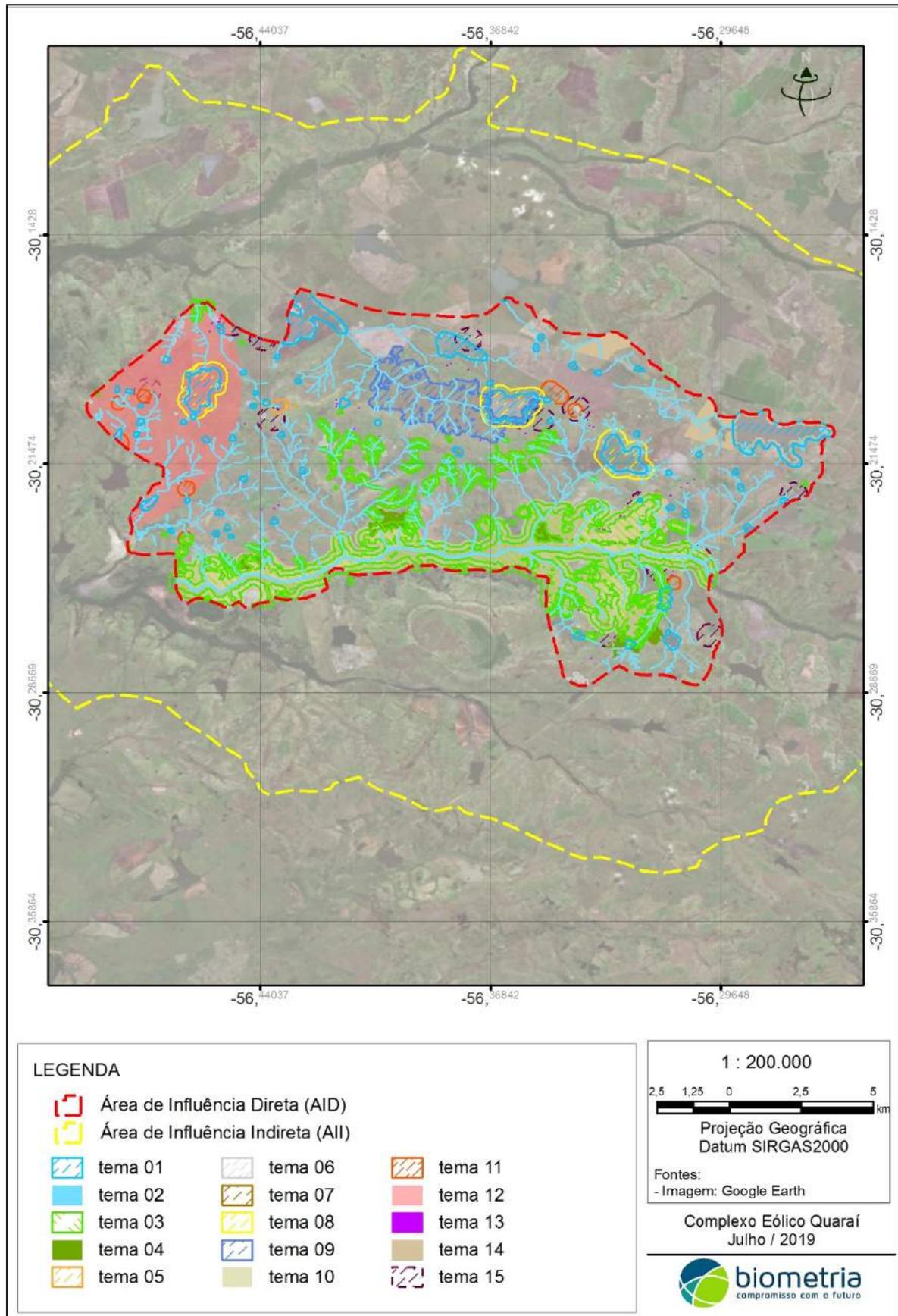
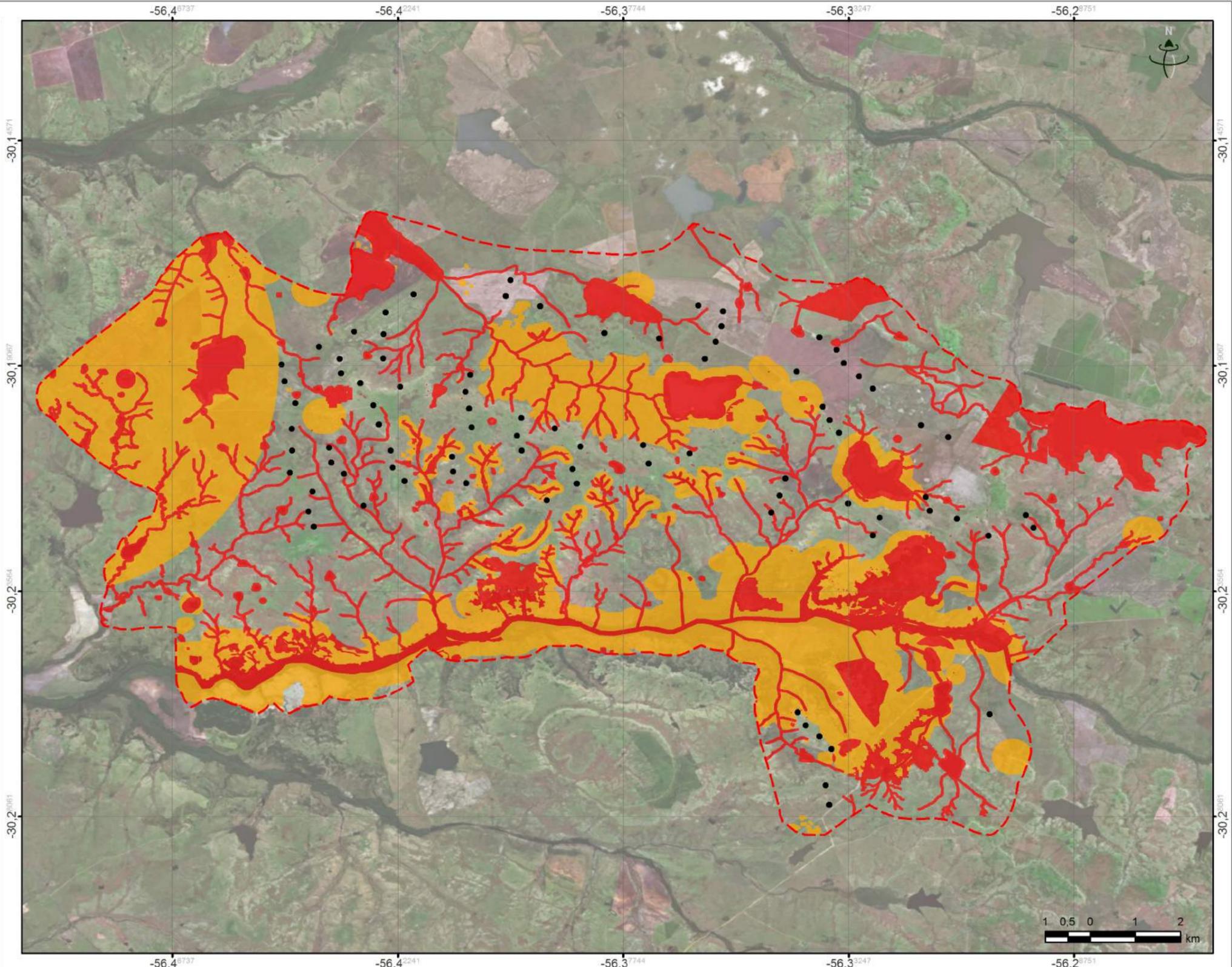


Figura 1: Áreas de sensibilidade identificadas em AID.

## 2 ANEXOS

- Anexo I: Mapa de Sensibilidade Ambiental



**LEGENDA**

- Aerogerador
- ▭ Área de Influência Direta (AID)
- Sensibilidade Ambiental
- ▭ Tipo 1
- ▭ Tipo 2

ESCALA:  
1:95.000

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS  
Projeção Geográfica  
Datum SIRGAS2000

Fontes:  
- Imagem: Google Earth

**Identificação**

Empreendimento: Complexo Eólico Quarai      Empreendedor: Nordeste Energia SPE  
Referência: Estudos preliminares para obtenção de LP - Relatório Ambiental Simplificado (RAS)



Rua Silveira Martins, 1595 - Caxias do Sul - RS - Brasil  
(54) 3039 2001 - biometria@biometriars.com.br

Desenho: Débora Scheeren

**Planta**  
**Sensibilidade Ambiental**

Data: Julho/2019

Local: Quarai/RS

Prancha  
**01**

**ANEXO VII**  
**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO**

# 1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

## 1.1 Meio físico

Para a plena compreensão dos possíveis impactos gerados pelo empreendimento, foram realizados estudos de caracterização do meio físico em termos regionais e locais. O diagnóstico ambiental do meio físico foi elaborado com base em levantamentos bibliográficos e cartográficos, além de levantamentos de campo específicos.

Para o diagnóstico do meio físico nas áreas de influência do empreendimento foi realizado o levantamento de dados secundários e primários. Estas informações foram levantadas por meio de pesquisa bibliográfica, incluindo a coleta de informações junto às instituições municipais relacionadas com o empreendimento. O levantamento de dados sobre o meio físico da área requereu inicialmente um planejamento com base na delimitação das áreas de influência e nos objetivos do estudo, de modo que as informações necessárias à avaliação dos impactos ambientais fossem levantadas com a precisão adequada aos métodos de avaliação.

Paralelamente, foi selecionada e estabelecida a cartografia básica a ser utilizada no estudo, a qual subsidiou os levantamentos de campo, os quais foram executados entre os dias 02 e 06 de fevereiro de 2018.

### 1.1.1 Atmosfera

A avaliação da atmosfera abrangeu a caracterização do clima presente nas áreas de influência do empreendimento. Foram estudados e caracterizados temas relevantes como sistemas frontais, precipitação, pressão, temperatura, umidade, nebulosidade, insolação, regime dos ventos e a própria classificação climática.

#### 1.1.1.1 Clima

A caracterização e compreensão da circulação atmosférica em escala regional é fundamental na individualização do clima de qualquer lugar e, portanto, indispensável na

definição de tempos climáticos em sua sucessão habitual, ou nos seus distúrbios de comportamento. As variações do tempo representam nada mais que os tipos de tempo ou ambiente atmosférico que acontecem continuamente em determinados lugares ao longo da semana, dos dias, das horas, etc.

A sequência de tipos de tempo, de forma cíclica, constitui o que SORRE (1951) definiu com uma sucessão habitual dos tipos de tempo, sendo esta própria definida para um determinado lugar. Observações sinóticas do estado dinâmico da atmosfera, bem como um estudo da concentração de poluentes com as variáveis meteorológicas são análises que auxiliam no conhecimento dos fatores que influenciam na determinação do potencial de poluição do ar. A análise das relações entre os parâmetros meteorológicos mostra que inversões térmicas persistentes, ventos fracos em superfície e anticiclones acompanham episódios críticos de poluição atmosférica.

O objetivo deste diagnóstico é identificar as condições atmosféricas que influenciam sobre o potencial de poluição do ar nas áreas de influência, bem como determinar qual o período mais crítico para a dispersão de poluentes no local.

#### **1.1.1.1.1 Materiais e Métodos**

Para a descrição e caracterização climática foram utilizados dados bibliográficos em estudos e artigos publicados de órgãos como CPTEC e INMET e autores como Moreno. Para a quantificação dos valores numéricos foram utilizados os dados obtidos na estação de Uruguaiana (83927), disponibilizados pelo INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. A estação encontra-se a aproximadamente 67 Km da área de influência indireta (AII) do empreendimento (Figura 1.1).

Os valores médios que caracterizam o clima de um dado local dependem do intervalo de tempo utilizado, e não apresentam os mesmos resultados quando se compara um ano com um decênio, ou com um século. Por outro lado, é importante dispor de séries longas de dados para se estudar as variações e as tendências do clima.

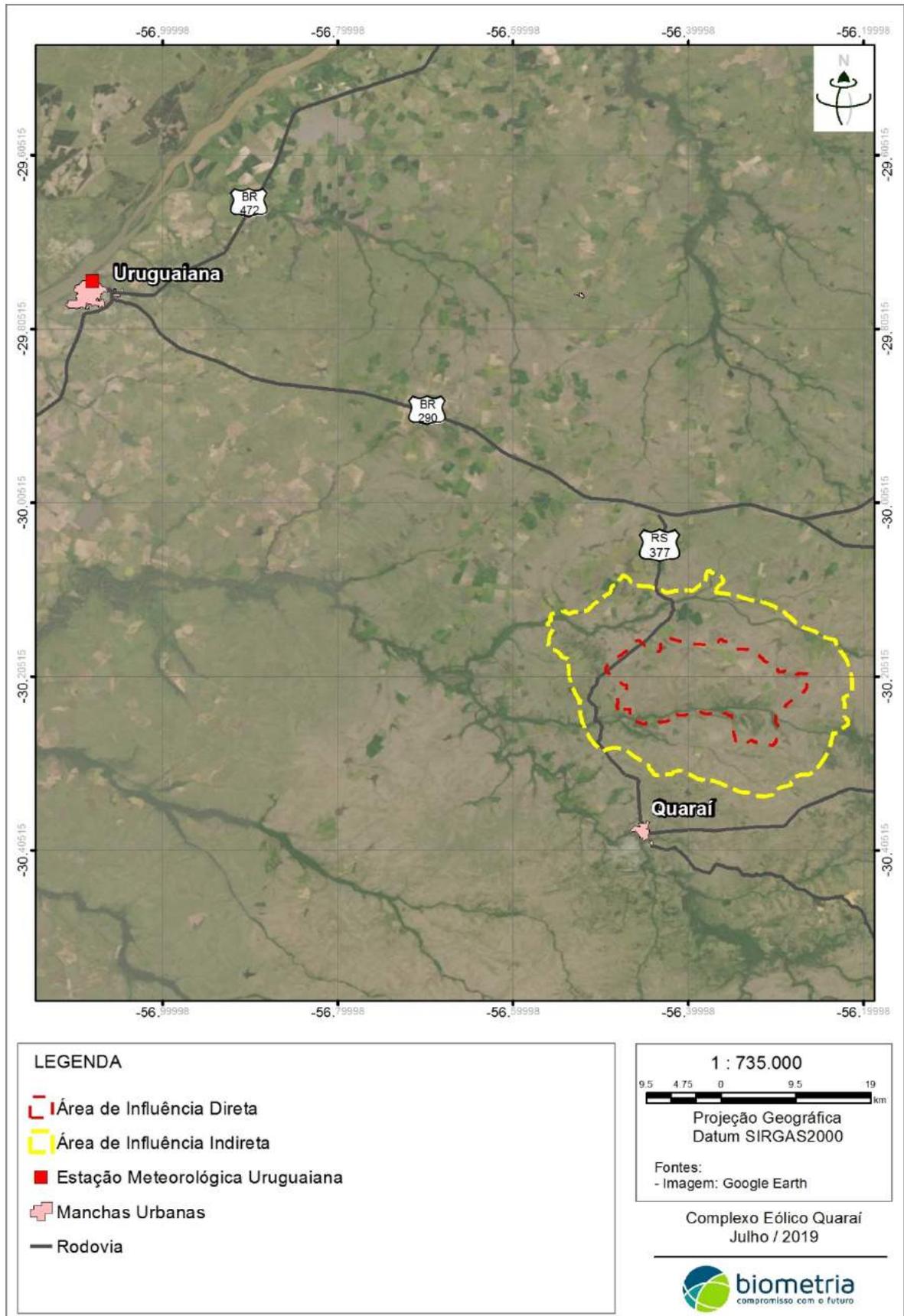


Figura 1.1: Localização da Estação Meteorológica e áreas de influência do empreendimento.

Conforme convenção pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele represente o valor predominante daquele elemento no local considerado. Segundo a OMM, designam-se por normais climatológicas os apuramentos estatísticos em períodos de 30 anos que começam no primeiro ano de cada década (1901-30, 1931-1960, 1961-1990).

#### **1.1.1.1.2 Resultados**

##### *1.1.1.1.2.1 Sistemas Frontais*

A avaliação da frequência dos anticiclones e frentes que atingem o Estado do Rio Grande do Sul é um fator de grande importância, pois estes atuam no sentido de concentrar ou dispersar os poluentes em função da estação do ano.

Os efeitos do anticiclone sobre as partículas em suspensão, no inverno, são intensificados, devido à estabilidade atmosférica que aumenta próximo à superfície. Já os sistemas frontais contribuem para formação de frentes e conseqüentemente a ocorrência de chuvas, que é um fator favorável à dispersão de poluentes. LEMOS & CALBETE (1996), BRITTO & SARAIVA (2001) e de RODRIGUES et al (2004), e o monitoramento climático realizado pelo Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), publicado mensalmente na Revista Climanálise, mostram que no sul do Brasil ocorre no mínimo a atuação de 4 sistemas frontais por mês no inverno, que podem ter adentrado ou se formado na região.

Na região da Campanha são encontradas as maiores temperaturas médias anuais do Rio Grande do Sul, pois ali o efeito da continentalidade, conjugado ao progressivo decréscimo das altitudes em direção ao Vale do Rio Uruguai, provoca o aumento de tais temperaturas. As elevadas temperaturas no verão, apesar de coincidirem com a época de deficiência hídrica, não interferem intensamente no suporte das pastagens naturais.

##### *1.1.1.1.2.2 Precipitação*

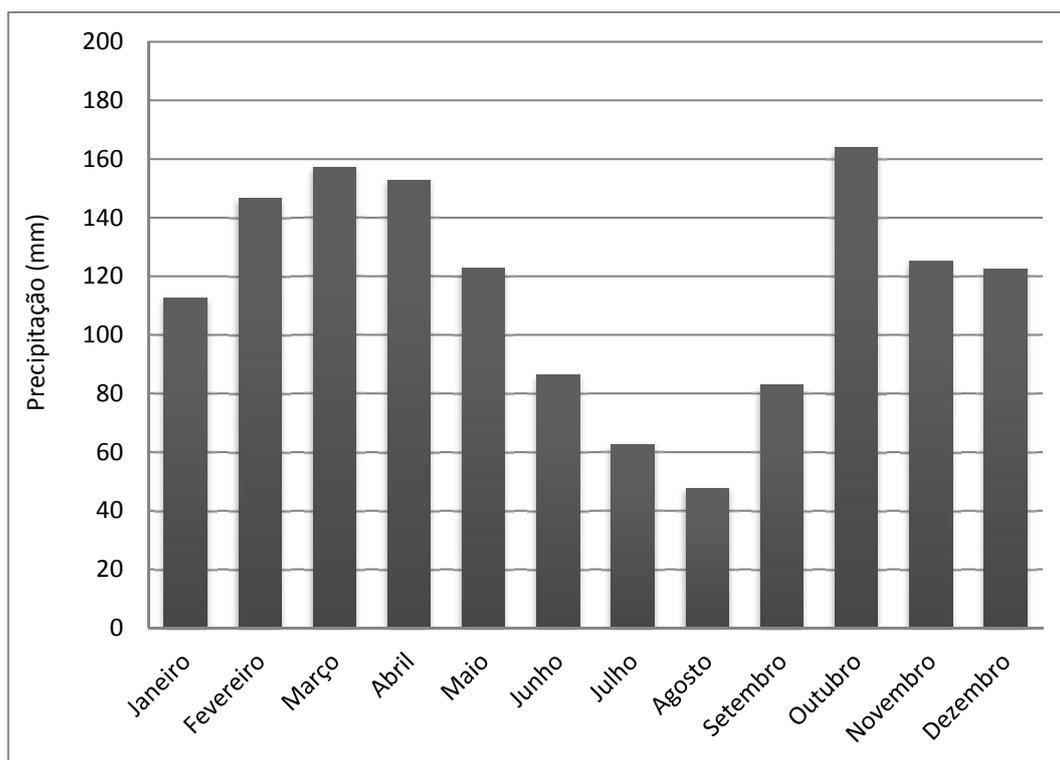
A precipitação é um parâmetro muito importante na dispersão de poluentes, pois quanto mais intensa for, maior é o poder de remoção de gases e partículas em suspensão na atmosfera, além de definir as épocas do ano mais eficientes para esta dispersão.

Através da Tabela 1.1 que representa o total anual de precipitação na estação meteorológica de Uruguaiana entre os anos de 1961-1990, pode-se observar que a precipitação é distribuída, durante todo o ano, com ocorrência de picos nos meses de verão.

**Tabela 1.1: Precipitação média mensal no período 1961-1990.**

<b>Mês</b>	<b>Precipitação (mm)</b>
JAN	145,54
FEV	175,08
MAR	163,26
ABR	139,79
MAI	111,27
JUN	60,88
JUL	85,73
AGO	84,52
SET	110,47
OUT	127,87
NOV	167,66
DEZ	136,89
ANUAL	125,74

Foram obtidos ainda os dados pluviométricos históricos dos últimos 15 anos (Figura 1.2). As precipitações mensais médias apresentam os valores mais elevados nos meses de fevereiro, março, abril e outubro.



**Figura 1.2: Figura Precipitação mensal média dos últimos 15 anos (2002 a 2017).**

Fonte: INMET.

#### 1.1.1.1.2.3 Pressão, Temperatura, Umidade, Nebulosidade, Insolação

Através da Tabela 1.2 observa-se que a pressão se eleva a partir do mês de março, atingindo um nível máximo em agosto, decrescendo até dezembro.

**Tabela 1.2: Pressão média mensal no período 1961-1990.**

MÊS	Pressão (hPa)
JAN	1000,86
FEV	1000,93
MAR	1003,82
ABR	1005,81
MAI	1008,60
JUN	1010,38
JUL	1008,52
AGO	1010,68
SET	1007,33
OUT	1006,41
NOV	1002,71

MÊS	Pressão (hPa)
DEZ	1000,74
ANUAL	1005,65

Fonte: INMET.

A temperatura, apresentada na Tabela 1.3, também começa a decrescer a partir do mês de março, sendo que o menor valor ocorre em junho (13,8°C). A queda na temperatura provoca a estabilização do ar que, por sua vez, faz com que haja maior concentração de umidade próximo da superfície. As temperaturas médias possuem uma variação de 12,5°C ao longo do ano, sendo a média no mês mais quente (janeiro) de 26,0°C, e a média no mês mais frio (julho) de 13,5°C.

**Tabela 1.3: Temperatura média mensal no período 1961-1990.**

MÊS	Temperatura (°C)
JAN	25,83
FEV	25,08
MAR	23,08
ABR	19,98
MAI	16,83
JUN	13,80
JUL	14,24
AGO	14,65
SET	17,05
OUT	19,52
NOV	22,23
DEZ	24,68
ANUAL	16,70

Fonte: INMET.

A Tabela 1.4 mostra a distribuição da média mensal de umidade relativa do ar, pode-se notar que esta variável se mantém superior a 70% no período que vai de março a setembro, sendo que o valor máximo acontece em junho. A união destas três condições, ou seja, temperatura baixa, aumento da pressão, e umidade relativa do ar alta, pode provocar a ocorrência de condições atmosféricas estáveis e presença de inversão térmica nos níveis baixos, que são indicadores de condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

**Tabela 1.4: Umidade relativa do ar no período 1961-1990.**

MÊS	Umidade Relativa (%)
JAN	64,89
FEV	68,80
MAR	70,84
ABR	72,19
MAI	75,79
JUN	76,89
JUL	76,31
AGO	72,41
SET	71,36
OUT	67,56
NOV	64,66
DEZ	63,06
ANUAL	70,40

Fonte: INMET.

A nebulosidade consiste na medida relacionada à observação de uma porção do céu cuja cobertura é atribuída à presença de nuvens, sendo geralmente indicada em décimos ou oitavos de céu coberto. Como mostra a Tabela 1.5, a nebulosidade apresenta uma distribuição uniforme durante o ano com picos entre os meses de junho e setembro.

**Tabela 1.5: Nebulosidade no período 1961-1990. \*Ausência de nuvens: 0; Oitavo ou menos de céu coberto, mas não zero (1"octa"): 1/10 ou menos; Oitavo de céu coberto(2"octa"): 2/10 - 3/10; Oitavo de céu coberto (3"octa"): 4/10; Oitavo de céu coberto (4"octa"): 5/10; Oitavo de céu coberto (5"octa"): 6/10; Oitavo de céu coberto (6"octa"):7/10-8/10; Oitavo de céu coberto (7"octa"): 9/10 ou mais; Céu completamente encoberto (8"octa"): 10/10.**

MÊS	Nebulosidade (décimos)*
JAN	0,5
FEV	0,4
MAR	0,4
ABR	0,3
MAI	0,3
JUN	0,5
JUL	0,5
AGO	0,4
SET	0,4

MÊS	Nebulosidade (décimos)*
OUT	0,4
NOV	0,4
DEZ	0,4
ANUAL	0,4

Fonte: INMET.

#### 1.1.1.1.2.4 Regime dos Ventos

Na Tabela 1.6 estão representadas a intensidade e as direções predominantes dos ventos nos períodos (o que não exclui a possibilidade da ocorrência de outras direções). Baseado nestes dados verifica-se que o vento na região sopra preferencialmente do quadrante Nordeste com as maiores intensidades.

**Tabela 1.6: Velocidade e direção predominante dos ventos (período 1961-1990).**

MÊS	Intensidade (m.s <sup>-1</sup> )	Direção Predominante (pontos cardiais e colaterais)
JAN	2,42	NE
FEV	2,30	E
MAR	2,26	E
ABR	2,07	E
MAI	2,02	NE
JUN	2,25	NE
JUL	2,43	NE
AGO	2,77	NE
SET	2,94	NE
OUT	3,01	NE
NOV	2,73	SE
DEZ	2,53	NE
ANUAL	2,48	NE

Fonte: INMET. Ventos de superfície a 10 metros.

#### 1.1.1.1.2.5 Classificação Climática

Segundo a classificação de MORENO (1961), a região da área de estudo possui um clima subtropical ou virginiano (Cfall2a), com temperatura média do mês mais quente superior a 24°C e uma temperatura média anual inferior a 18°C. A classificação e a divisão regional climática e suas características, estão resumidas na Tabela 1.7.

**Tabela 1.7: Classificação e divisão climática.**

Zona Fundamental	Tipo Fundamental	Variedades Específicas	Características das Variedades Específicas
"C" - Clima temperado do mês frio oscila entre -3° e 18°C	"Cf" - Clima temperado com chuvas todos os meses	"Cfa" - Clima subtropical	A temperatura do mês mais quente é superior a 24°C e a do mês mais frio oscila entre -3° e 18°C
		"Cfb" - Clima temperado	A temperatura do mês mais quente é inferior a 24°C e a do mês mais frio oscila entre -3° e 18°C

### 1.1.1.2 Ruídos

A poluição sonora se caracteriza como um problema contemporâneo, afetando principalmente a qualidade de vida das populações em grandes centros urbanos, mas também trazendo impactos a indivíduos e à biota silvestre em zonas rurais. A emissão de ruídos em níveis impactantes é responsável por vários distúrbios gerados à comunidade, especialmente nas que se localizam próximas a aeroportos, centros de diversão, indústrias e construções (SALIBA, 2016). Desta forma, o ruído é considerado um problema de saúde pública, afetando não somente as pessoas atingidas (distúrbios de sono, estresse, dor de cabeça, irritação), mas também a fauna e a flora.

A emissão de ruídos deve obedecer aos critérios e diretrizes estabelecidos na resolução CONAMA nº 01 de 1990. A norma expõe que quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas devem obedecer aos padrões no interesse da saúde e do sossego público. Desta forma, segundo exposto na resolução citada, são considerados prejudiciais à saúde e sossego público, ruídos que apresentem níveis superiores aos preconizados como aceitáveis pela norma NBR 10151:2000 (Tabela 1.8).

**Tabela 1.8: Níveis de critérios de avaliação de ruído.**

Tipo de Área	NCA Diurno (dB)	NCA Noturno (dB)
Áreas de sítio e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55

<b>Tipo de Área</b>	<b>NCA Diurno (dB)</b>	<b>NCA Noturno (dB)</b>
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10151:2000.

A área em estudo, situada em zona rural, enquadra-se como “áreas de sítios e fazendas” nas categorias previstas na norma NBR 10151:2000. As emissões sonoras relevantes de origem antrópica são pontuais e provêm da movimentação de veículos e da operação de máquinas agrícolas, não havendo atividades industriais ou outras fontes emissoras contínuas. A avaliação do ruído ambiente na área de estudo, durante as próximas fases de licenciamento do empreendimento se dará pela execução de uma medição de ruído ambiente de acordo com o procedimento previsto na Norma NBR 10151:2000.

### **1.1.1.3 Material Particulado e Gases**

O desenvolvimento industrial e urbano, o crescimento da frota automotiva, os atuais padrões de consumo, o desmatamento e as queimadas, entre outros, têm como consequência o aumento das emissões de poluentes do ar. O crescente aumento das concentrações de substâncias contaminantes no meio aéreo, sua deposição no solo, nos vegetais e nos materiais, são fatores responsáveis por danos à saúde, por reduções importantes na produção agrícola e, de uma forma geral, desequilíbrios nos ecossistemas.

No contexto de demandas normativas, o CONAMA (Resolução 05/1989) criou o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar - PRONAR, com o intuito de “permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica, com vistas à melhora da qualidade do ar, atendimento dos padrões estabelecidos, e o não comprometimento da qualidade do ar nas áreas consideradas não degradadas”.

Para alcançar os objetivos do PRONAR, definiu-se como estratégia básica o estabelecimento de limites nacionais para as emissões, por tipologia de fontes e poluentes prioritários, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle. Foram previstas, ainda, diretrizes de classificação das áreas conforme o nível desejado de qualidade do ar, bem como medidas de monitoramento, licenciamento ambiental, inventário nacional de fontes e poluentes do ar, e também interface com outras medidas de gestão e capacitação dos órgãos ambientais.

#### **1.1.1.3.1 Materiais e Métodos**

A definição dos níveis de materiais particulados e gases no ambiente consistiram em verificação visual e busca de fontes de emissão na AID do empreendimento através de saídas de campo realizadas entre os dias 03 a 06 de fevereiro do corrente ano.

#### **1.1.1.3.2 Resultados**

As fontes de emissão de gases encontradas na área dizem respeito à queima de combustíveis fósseis, material particulado em suspensão, no trânsito de carros pelas estradas de terra e pulverização de corretivos no solo nas lavouras de arroz e outras culturas. Todos estes elementos estão presentes em quantidades reduzidas, visto que o trânsito não apresenta fluxo intenso e os corretivos de solo se dão no meio das lavouras e em épocas determinadas.

### **1.1.2 Solo**

A avaliação do solo abrangeu a geologia, geomorfologia e pedologia das áreas de influência do empreendimento. Foram estudados e caracterizados temas relevantes como litologias, feições estruturais, potencial fossilífero, recursos minerais, relevo, declividade e classes pedológicas.

#### **1.1.2.1 Geologia**

A avaliação do arcabouço geológico em escala regional e local proporciona o entendimento das litologias existentes e sua interação com os demais meios que compõem o ambiente. O estudo da geologia de uma determinada área define a matéria que a compõe, seu mecanismo de formação, as alterações que sofreu desde sua origem e a estrutura que sua superfície possui atualmente.

Este item apresenta os estudos realizados para caracterizar a geologia das áreas de influência do empreendimento, buscando a composição litológica, as feições estruturais, potencial fossilífero e recursos minerais existentes. Foram também observadas as variáveis ambientais que podem ser afetadas na região onde serão instalados os aerogeradores, bem como os seus efeitos e fatores que estão relacionados com a geologia.

### **1.1.2.1.1 Materiais e Métodos**

Os trabalhos de caracterização e mapeamento geológico das áreas de influência do empreendimento (All e AID) foram executados em duas etapas.

A primeira etapa compreendeu a pesquisa bibliográfica, em que se buscaram informações locais e regionais da área do empreendimento. Foram consultados estudos e artigos publicados sobre a geologia da região em questão, bem como mapas da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A segunda etapa consiste nos levantamentos de campo referente ao mapeamento geológico e interpretações de resultados. No mapeamento geológico são observadas características tais como tipo de afloramento, largura e altura, com respectivas localizações.

Com relação às litologias aflorantes, são descritas as estruturas, texturas, cor, mineralogia e grau de alteração. Também são descritos os horizontes de solo desenvolvidos e as características principais (cor, composição, estrutura, textura, granulometria, espessura e continuidade lateral).

### **1.1.2.1.2 Resultados**

#### *1.1.2.1.2.1 Geologia regional*

A área de estudo está inserida no contexto geológico da Bacia do Paraná, sul da Província do Paraná, definida por Almeida et al (1977). As rochas da Bacia do Paraná recobrem parcialmente as litologias do Escudo Sul-Rio-Grandense. Os depósitos que deram origem a estas rochas foram depositados entre o Paleozóico superior e o Mesozóico. Há ainda na região em questão a presença de depósitos sedimentares cenozóicos, depositados sobre as formações Serra Geral e Botucatu.

Com base em Milani (1997), a Bacia do Paraná é constituída por um conjunto de rochas sedimentares subdivididas em seis supersequências deposicionais de segunda ordem: Supersequência Rio Ivaí, Paraná, Gondwana I, Gondwana II, Gondwana III, e Bauru, com idades entre o Neo-ordoviciano e o Neocretáceo. Abrange área de aproximadamente 1.500.000 km<sup>2</sup>, sendo marcada por um formato alongado na direção NNE-SSO com aproximadamente 1750 km de comprimento e largura média de 900 km, e abrangendo os territórios brasileiro, argentino, uruguaio e paraguaio.

Schneider et al (1974) identificaram três grupos para o intervalo Paleozóico na Bacia do Paraná (BP) existentes no Rio Grande do Sul, os Grupos Itararé, Guatá, e Passa Dois. O primeiro grupo corresponde à unidade basal desta bacia, seguido respectivamente pelos dois outros grupos. Segundo Holz & Carlucci (2000), no Rio Grande do Sul, o Grupo Itararé, de idade Eopermiana (Sakmario-Artinskiano), pode ser considerado como indiviso, por não constituir boa correlação litológica e de idades com as formações Campo Tenente, Aquidauana, Mafra e Rio do Sul, unidades estas mapeadas principalmente no Estado de Santa Catarina e no Estado do Paraná. As rochas sedimentares do grupo Itararé, com até 80 m de espessura no Estado do Rio Grande do Sul, registram contato erosivo com rochas do embasamento cristalino e com rochas sedimentares Eopaleozóicas da Bacia do Camaquã. O contato superior com a unidade Rio Bonito do Grupo Guatá, na concepção litoestratigráfica vigente até meados dos anos 90, é concordante (e.g., SCHNEIDER et al., 1974; PICCOLI et al., 1986).

Para o Grupo Guatá, de idade Eopermiana (Artinskiano), o qual representa os sedimentos que abrangem desde o topo do grupo Itararé até a base da formação Irati (Grupo Passa Dois), Holz & Carlucci (op. cit.) adotam a divisão proposta por Gordom Jr (1947). Este autor divide o Grupo Guatá nas formações Rio Bonito e Palermo. A Formação Rio Bonito, no Rio Grande do Sul, ocorre com uma espessura média de 70 metros, com importantes afloramentos nas regiões de Cachoeira do Sul, São Sepé, São Gabriel e Bagé. Litoestratigraficamente, o contato Rio Bonito/Palermo é concordante e existe uma tendência em delimitar o topo da Formação Rio Bonito, no último leito de arenito abaixo dos siltitos cinza-esverdeados da Formação Palermo, embora no artigo de Lavina et al (1985) os autores consideram como Rio Bonito apenas as fácies continentais de transição, enquanto as de origem marinha são inseridas na Formação Palermo. Holz & Carlucci (op. cit.), consideram a Formação Rio Bonito como indivisa no Estado, na qual não é possível individualizar os Membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis, como proposto por Schneider et al (op. cit.).

As rochas do Grupo Passa Dois, de idade Neopermiana (Kunguriano) de acordo com Mendes (1967), afloram na borda do escudo Sul-rio-grandense e mergulham suavemente para o interior da bacia. No Estado este grupo é representado pelas Formações Irati, Serra Alta, Terezina e Rio do Rasto; White (1908) descreveu as Formações Serra Alta e Terezina como pertencentes ao Subgrupo Estrada Nova. A Formação Irati foi depositada em ambiente marinho restrito, começando com rochas pelíticas de coloração cinza escura a preta, de natureza carbonosa ou pirobetuminosa, típicas de ambiente marinho restrito. A

passagem da Formação Irati para a Formação Serra Alta é gradacional, esta última composta por argilitos, folhelhos e siltitos, os quais exibem coloração cinza escuro ou esverdeada a preto, com laminação paralela típica de ambiente marinho. A Formação Terezina, introduzida por Moraes Rego (1930), é constituída tal qual a Formação Serra Alta por argilitos, folhelhos e siltitos, e se diferencia pela maior ocorrência de lâminas de siltitos e arenitos muito finos de coloração acinzentada.

Para o intervalo Mesozóico da Bacia do Paraná, Andreis et al (1980) reconhece dois Grupos denominados Rosário do Sul e São Bento. O Grupo Rosário do Sul, situado na base da sequência mesozóica, abrange as Formações Sanga do Cabral, Santa Maria e Caturrita. Já o Grupo São Bento, sobreposto à sequência basal, é constituído pelas Formações Botucatu e Serra Geral. Scherer et al (2000) propõem para o mesmo intervalo estudado por Andreis (*op. cit.*), uma estruturação estratigráfica da BP com base nos conceitos de sequência deposicional. De acordo com Scherer *op. cit.*, as sequências são denominadas com base no intervalo de tempo no qual a maior parte da sedimentação teve lugar. O autor e colaboradores individualizaram cinco unidades, quais sejam, Sequência Eoscytiana, Sequência Landiniana-Eonoriana, Sequência Rética, Sequência Neojurássica e Sequência Neocominiana. Estas unidades estão limitadas por superfícies erosivas regionais.

Na região de Quaraí e Uruguaiana, a geologia está representada por litologias da Bacia do Paraná (Botucatu e Serra Geral) e sedimentos cenozoicos. A Formação Botucatu é representada por arenitos eólicos, ortoquartzíticos a subarcoseanos, friáveis comumente avermelhados a rosados, que quando sofrem lixiviação do óxido de ferro adquirem coloração amarelada. Apresenta estratificação cruzada plano-paralela, planar e acanalada de grande porte e em cunha, sendo identificadas dunas crescentes com cavalgamento simples como principais macroformas. Em geral estes arenitos são de composição subarcoseana, bem a moderadamente selecionados, com uma visível segregação granulométrica marcada pela alternância entre lâminas milimétricas de areia muito fina e lâminas mili-centimétricas de areia fina.

A Formação Serra Geral está constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleítica, os quais contrastam com riolitos e riodacitos aflorantes na região dos Aparados da Serra e que caracterizam uma associação litológica bimodal (basalto - riolito). O sistema de derrames em platô é alimentado através de uma intensa atividade intrusiva, normalmente representada por diques e *sills* que acompanham, grosseiramente, as principais discontinuidades estruturais da bacia. Esta estruturação tectônica está diretamente conectada à junção tríplice gerada pela ação do *hot spot* de

Tristão da Cunha, o qual estabelece um sistema do tipo rift-rift-rift (MORGANS, 1971 e REZENDE, 1972). Este sistema de fraturamentos complementares ao *rift* Atlântico é o responsável pela abertura, fragmentação e espalhamento dos “fragmentos” gondwanicos e separação das bacias do Paraná e Etendeka.

Os depósitos aluviais cenozóicos são compostos de areias e cascalhos inconsolidados e ocorrem geralmente nos cursos médios dos rios de maior porte da região da área de estudo, como o Rio Quaraí. Esses sedimentos também ocorrem associados a arroios e sangas, que se encontram encaixados em falhas de direção aproximada NE-SO.

#### *1.1.2.1.2 Geologia local*

O arcabouço geológico nas áreas de influência do empreendimento em questão (AII e AID) é composto por rochas da Formação Botucatu, Formação Serra Geral e depósitos cenozoicos (Figura 1.3).

Nas porções sudoeste e oeste da AII, são verificados a Formação Botucatu (J3K1bt) e Depósitos Aluviais (Q4a). A Formação Serra Geral é representada pela Fácies Gramado na porção sul e pela Fácies Alegrete nas demais porções das áreas avaliadas.

Os depósitos cenozóicos são compostos de areias e cascalhos inconsolidados, de origem aluvial e ocorrem geralmente nos cursos médios dos arroios e sangas existentes na área de influência indireta do empreendimento. Estes sedimentos cenozóicos possuem constituição variável em termos de conteúdo de frações areia, silte e argila, e ainda, localmente, cascalhos, grânulos e seixos de materiais mais resistentes à erosão química e física como a calcedônia, e sedimentos ricos em sílica, constituindo os sedimentos aluvionares (Figura 1.4). Esses sedimentos podem compor pacotes com espessura variável de 10 até 30 m, formando aquíferos livres.

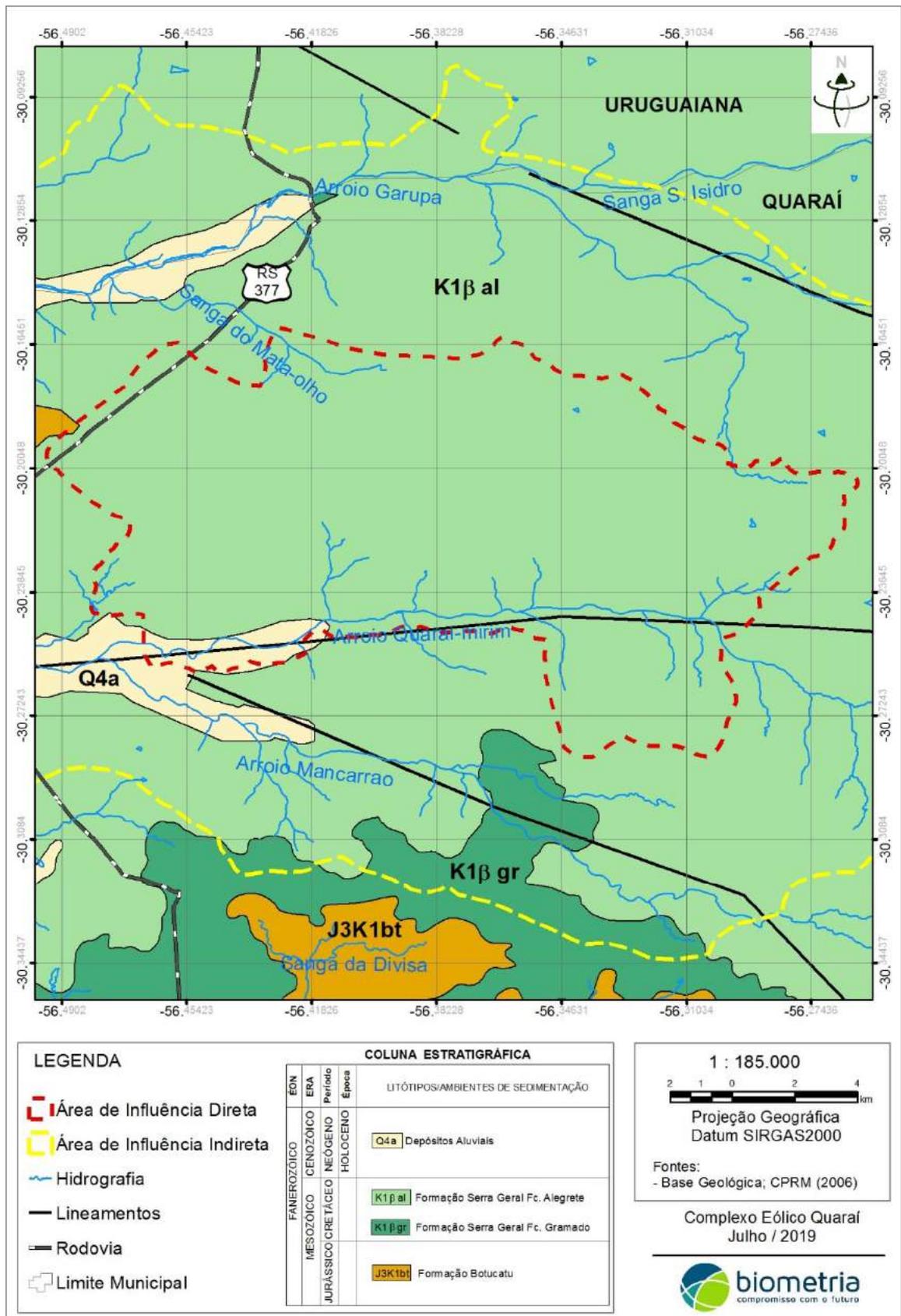


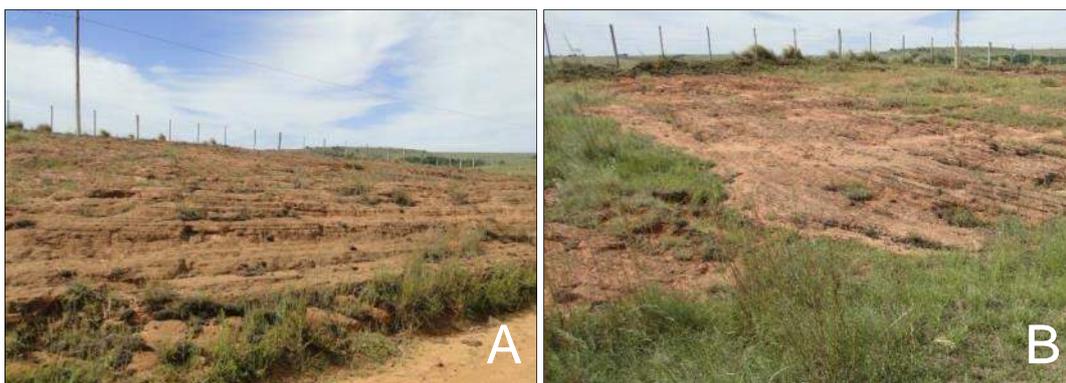
Figura 1.3: Mapa geológico da área de influência direta do empreendimento.

Fonte: CPRM, 2006.



**Figura 1.4: Vista de sedimentos aluvionares de fração seixo às margens do Arroio Quaraimirim.**

A Formação Botucatu é representada por arenitosortoquartzíticos a subarcoseanos, friáveis, comumente avermelhados a rosados, que quando sofrem lixiviação do óxido de ferro adquirem coloração amarelada (Figura 1.5 a e b). Apresenta estratificação cruzada plano-paralela, planar e acanalada de grande porte e em cunha, sendo identificadas dunas crescentes com cavalgamento simples como principais macroformas.



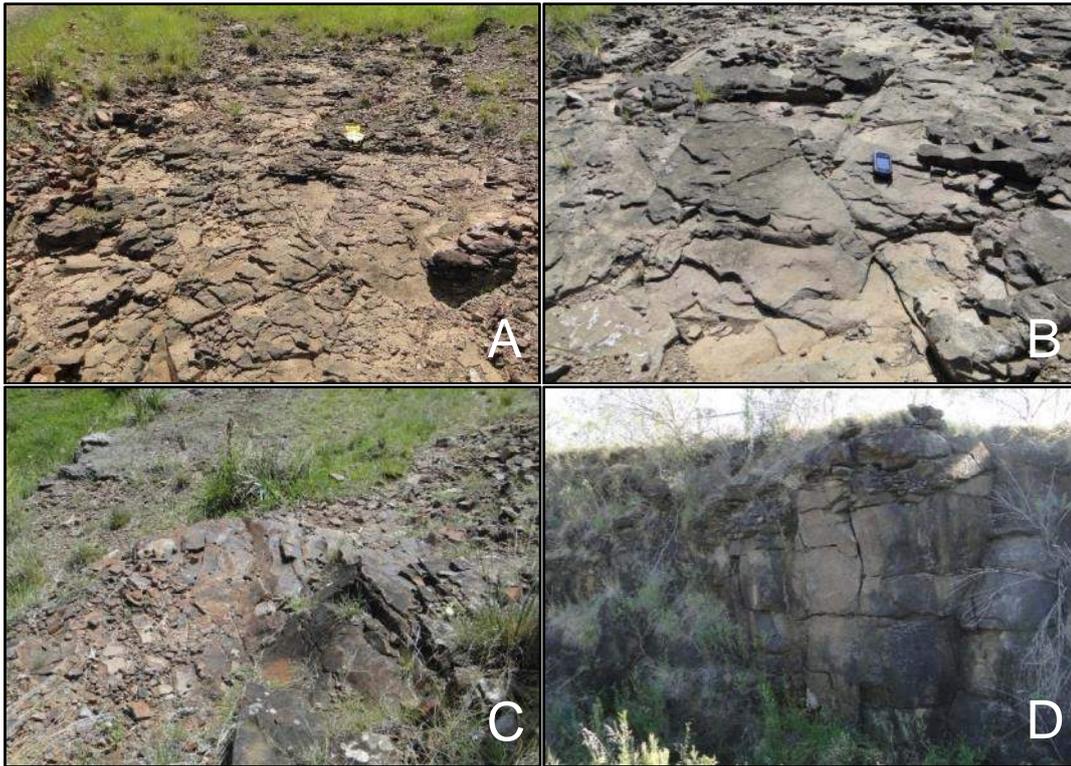
**Figura 1.5: Vista de afloramento de arenito da Formação Botucatu presente na área de influência indireta do empreendimento. A: Afloramento em lajeado de arenito; B: Afloramento em lajeado de arenito.**

Em geral, os arenitos são de composição subarcoseana, bem a moderadamente selecionados, com uma visível segregação granulométrica, marcada pela alternância entre lâminas milimétricas de areia muito fina e lâminas mili-centimétricas de areia fina.

As rochas desta formação afloram de modo geral na porção leste da região da área de influência indireta do empreendimento, ocorrendo numa escassa quantidade de afloramentos naturais, sendo entre estes os campos de matacões e lajeados presentes nas colinas e leitos de drenagens. Esta formação sedimentar está muitas vezes associada com derrames basálticos, ocorrendo então em forma de corpos lenticulares, com dimensões variáveis. Estes corpos normalmente encontram-se cimentados por sílica e são conhecidos como arenitos intertrápicos.

Na AID e All do empreendimento, foram identificadas rochas efusivas jurássicas da Formação Serra Geral, aflorando feições topográficas positivas e manto de solo muito raso e/ou inexistente, apresentando cerrado diaclasamento vertical e horizontal, esses favorecendo os processos de meteorização da rocha.

Os afloramentos são restritos a cortes de estrada, ocorrendo de forma escassa (Figura 1.6 a e b). Os basaltos apresentam cor castanha escura a preta, variando para castanho avermelhado-alaranjado quando alterados (Figura 1.6 c). Comumente apresentam textura porfírica, com fenocristais de plagioclásio imersos em matriz equigranular muito fina a afanítica. A estrutura é maciça, com ocorrência subordinada de estrutura de fluxo marcada por um fraturamento relativamente contínuo e regular de disposição subhorizontal (Figura 1.6 D).



**Figura 1.6: Vista de afloramentos de basaltos da Formação Serra Geral na área do empreendimento. A: Afloramento em lajeado de basalto; B: Afloramento em lajeado de basalto; C: Basalto alterado de coloração alaranjada; D: Corte de estrada destacando a estrutura de fluxo magmático marcada por diaclasamento subhorizontal.**

#### Feições estruturais.

A caracterização estrutural da área de estudo foi realizada com base na interpretação de imagens de satélite. Na análise das imagens, procurou-se identificar os lineamentos geológico-estruturais existentes nas áreas de influência do empreendimento (AII e AID). Strieder & Amaro (1997) descrevem os lineamentos como uma expressão topográfica na superfície do terreno de estruturas tridimensionais existentes na crosta terrestre. Esses lineamentos podem ser considerados como elevados (lineamentos positivos), ou baixos topográficos (lineamentos negativos). Os lineamentos também podem ser marcados por bandamento tonal em imagens pancromáticas, ou em algumas imagens coloridas derivadas da combinação RGB de bandas espectrais; o bandamento tonal deriva da justaposição de litologias com distintos padrões de reflectância. Strieder & Amaro (1997) enfatizam que existem diferentes tipos de lineamentos, pois falhas e juntas produzem arranjos diferentes daqueles desenvolvidos por estratos dobrados e cavalgados, gerando assim padrões morfológicos distintos. Dessa forma, Strieder & Amaro (*op. cit.*) distinguem dois tipos principais de lineamentos:

- Tipo 1: Estão associados a estruturas regionalmente penetrativas que representam a erosão diferencial de feições estruturais coesivas associadas ao tipo de litologia. Podem ser considerados como lineamentos compostos, caracterizados por um bandamento tonal relacionado à componente litológica. Em pequena escala, esses lineamentos tendem a modelar formas estruturais, como dobras e/ou zonas de cisalhamento, e podem ser designados como lineamentos de forma estrutural;
- Tipo 2: Estão associados a estruturas rúpteis e são expressos por feições geomorfológicas negativas, que em geral truncam os limites litológicos (caso das falhas, ou das juntas). Em geral, esses lineamentos são retilíneos e estão representados principalmente por drenagens controladas por fraturas, que possuem distribuição espacial, orientação azimutal e comprimento bem definidos. Além disso, esse tipo de lineamento caracteriza estruturas disjuntivas com padrões específicos, de acordo com o mecanismo deformacional que originou a estrutura.

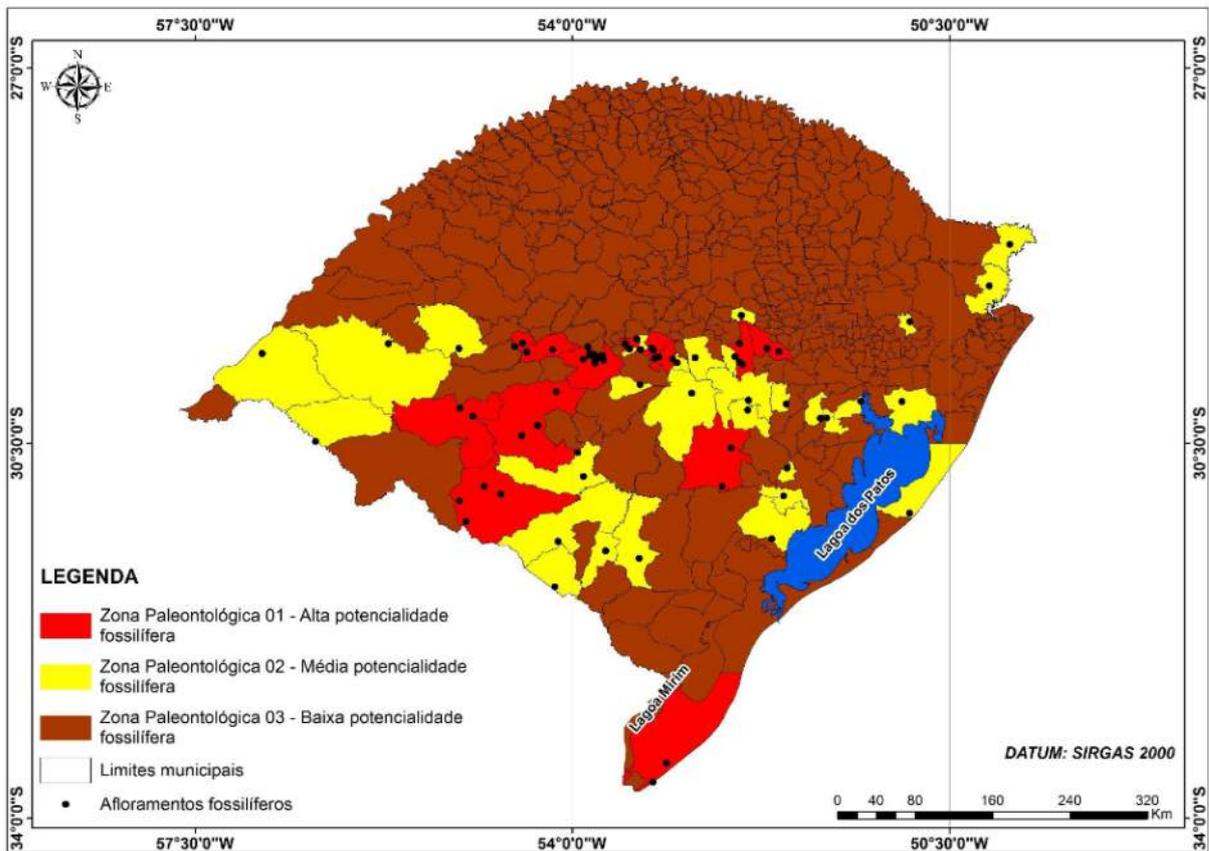
A AII e AID do empreendimento têm estruturas geológicas com orientação predominante NE-SW e E-W. Os principais lineamentos registrados estão associados à tectônica rúptil das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, a qual é marcada na paisagem regional por drenagens retilíneas encaixadas em vales de vertentes abruptas e por lineamentos de diferentes magnitudes. Os lineamentos observados a campo são do tipo 2, de acordo com classificação proposta por Strieder & Amaro (1997).

#### *1.1.2.1.2.3 Potencial fossilífero das formações geológicas*

As feições geológicas locais apresentam uma média potencialidade fossilífera e tem registro isolado de afloramentos fossilíferos. As áreas de influência do empreendimento estão inseridas em uma região classificada como Zona de Média Potencialidade – ZP2 (BRUXEL, 2016). Os afloramentos e os registros fossilíferos que compõe a ZP2 confirmam a necessidade de conservação e também a continuidade da pesquisa, a fim de investigar outras ocorrências fósseis. A Figura 1.7 ilustra o mapa de zoneamento das áreas fossilíferas do estado do Rio Grande do Sul.

Nas áreas de influência do empreendimento não são registrados afloramentos fossilíferos. O afloramento mais próximo está localizado no Sítio Cerro da Tapera, à margem direita do Rio Quarai, cerca de 200 metros a jusante da desembocadura do Arroio Cati no

supracitado rio, extremo sudoeste do município de Quaraí e a mais de 30 km de distância da AID do empreendimento (Tabela 1.9).



**Figura 1.7: Mapa de zoneamento das áreas fossilíferas do estado do Rio Grande do Sul com indicação da área do empreendimento (polígono vermelho).**

Fonte: Bruxel, 2016.

**Tabela 1.9: Detalhamento do afloramento fossilífero existente no município de Quaraí.**

Afloramento	Município	Fóssil	Origem
Sítio Cerro da Tapera	Quaraí	Osteodermo de <i>Propraopusgrandis</i> - fragmento de galhada direita de <i>Morenelaphus</i> sp.	Paleozoológico

Fonte: BRUXEL, 2016.

#### 1.1.2.1.2.4 Recursos minerais

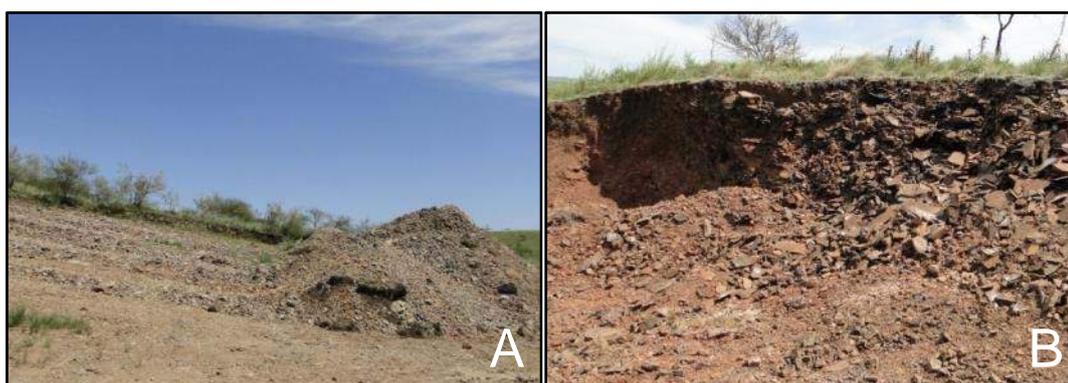
Nas áreas de influência do empreendimento (AID e AII) ocorrem jazimentos de materiais inconsolidados, especialmente de saibro e cascalho (basalto decomposto) e rochas como basaltos. Estas jazidas têm potencial exploratório variável e dependem principalmente de questões de logística como acessos às áreas e permissão de uso do solo pelos

proprietários. Não foram identificadas áreas de exploração com registro legal (licenças ambiental e de mineração) na área do empreendimento.

A seguir estão descritas as jazidas com recursos minerais encontradas na área do empreendimento e adjacências, com indicação das características gerais.

#### Jazidas de Argila e Saibro

Nas áreas de influência do empreendimento há grande volume de solo residual de rocha vulcânica. Estes solos residuais, normalmente, têm ótimo potencial para serem utilizados como jazidas. Caracterizam-se por apresentarem boas condições de trabalhabilidade em campo, em especial no processo de compactação, estabelecendo-se entre faixas de massa específica seca e teor de umidade adequadas ao manuseio do solo. O material observado nestes locais é composto areia-argilosa, saibro e basalto decomposto (Figura 1.8).



**Figura 1.8: Vista de jazidas de material inconsolidado nas áreas de influência do empreendimento. A: Jazida de saibro e cascalho; B: Afloramento Jazida de argila e cascalho.**

#### Jazidas de Basalto

Nas áreas avaliadas do empreendimento (AII e AID), verifica-se a ocorrência de rocha vulcânica com ótimo potencial para ser empregada como agregado na construção civil (Figura 1.9). A rocha, quando britada, tem uma adequada distribuição granulométrica e formação de fragmentos equidimensionais, o que reduz o índice de vazios e leva à economia de cimento e aumento da resistência do concreto. Além disso, devido à alta resistência mecânica esperada, não sofre desgaste/desagregação durante o processo de preparação do concreto. Todavia, ensaios com amostras de rocha das jazidas devem ser executados para avaliação de possível desagregação do agregado e da reatividade potencial com o concreto a ser utilizado nas obras do empreendimento.



**Figura 1.9: Vista de jazida de basalto na área do empreendimento.**

Possíveis áreas de bota-fora foram avaliadas para deposição de material residual das obras de instalação do empreendimento. De modo geral, será destinado o material inconsolidado retirado de escavações e cortes. Apesar de não serem úteis de imediato na obra que está sendo realizada, este material pode ser muito útil em outra frente de obra, seja como material de aterro ou enchimento. Foram indicadas 3 (três) áreas que não apresentam a necessidade de supressão vegetal, sem recursos hídricos e moradias instaladas, e não associadas a APPs. Na Figura 1.10 e Tabela 1.10 constam as localizações das áreas de empréstimo e de bota-fora sugeridas.

**Tabela 1.10: Jazidas de argila, saibro, cascalho e basalto identificadas e mapeadas no entorno do empreendimento.**

Ponto	Coordenadas		Uso Proposto
	Latitude	Longitude	
1	30°08'8,354"S	56°25'18,794"W	Jazida de Basalto
2	30°10'58,14"S	56°21'13,547"W	Área de Bota-fora
3	30°12'15,173"S	56°27'21,417"W	Área de Bota-fora
4	30°12'24,606"S	56°18'44,197"W	Área de Bota-fora
5	30°13'29,062"S	56°18'36,337"W	Jazida de Argila e Cascalho
6	30°16'28,281"S	56°19'51,798"W	Jazida de Saibro e Cascalho

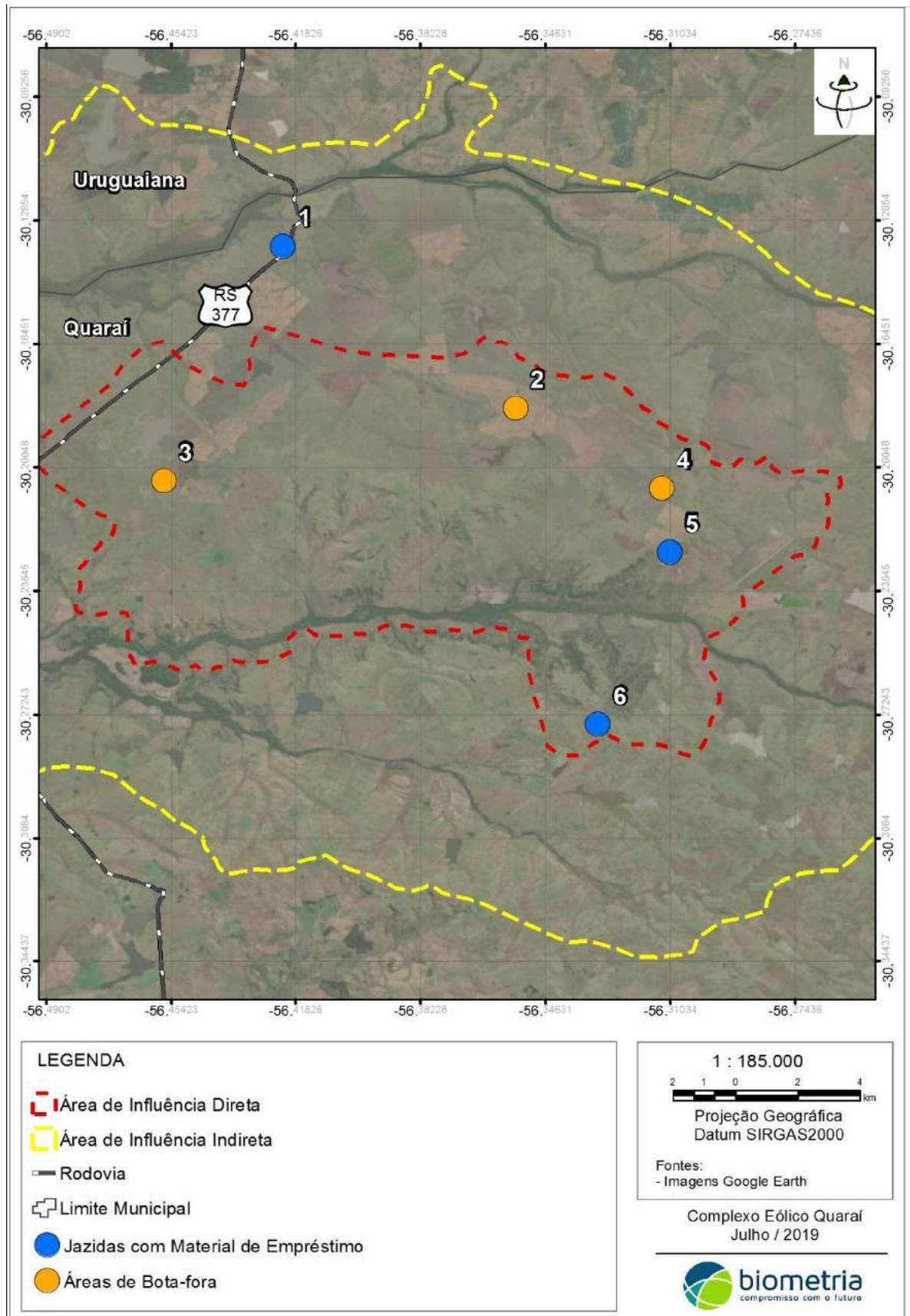


Figura 1.10: Localização das jazidas e áreas de bota-fora.

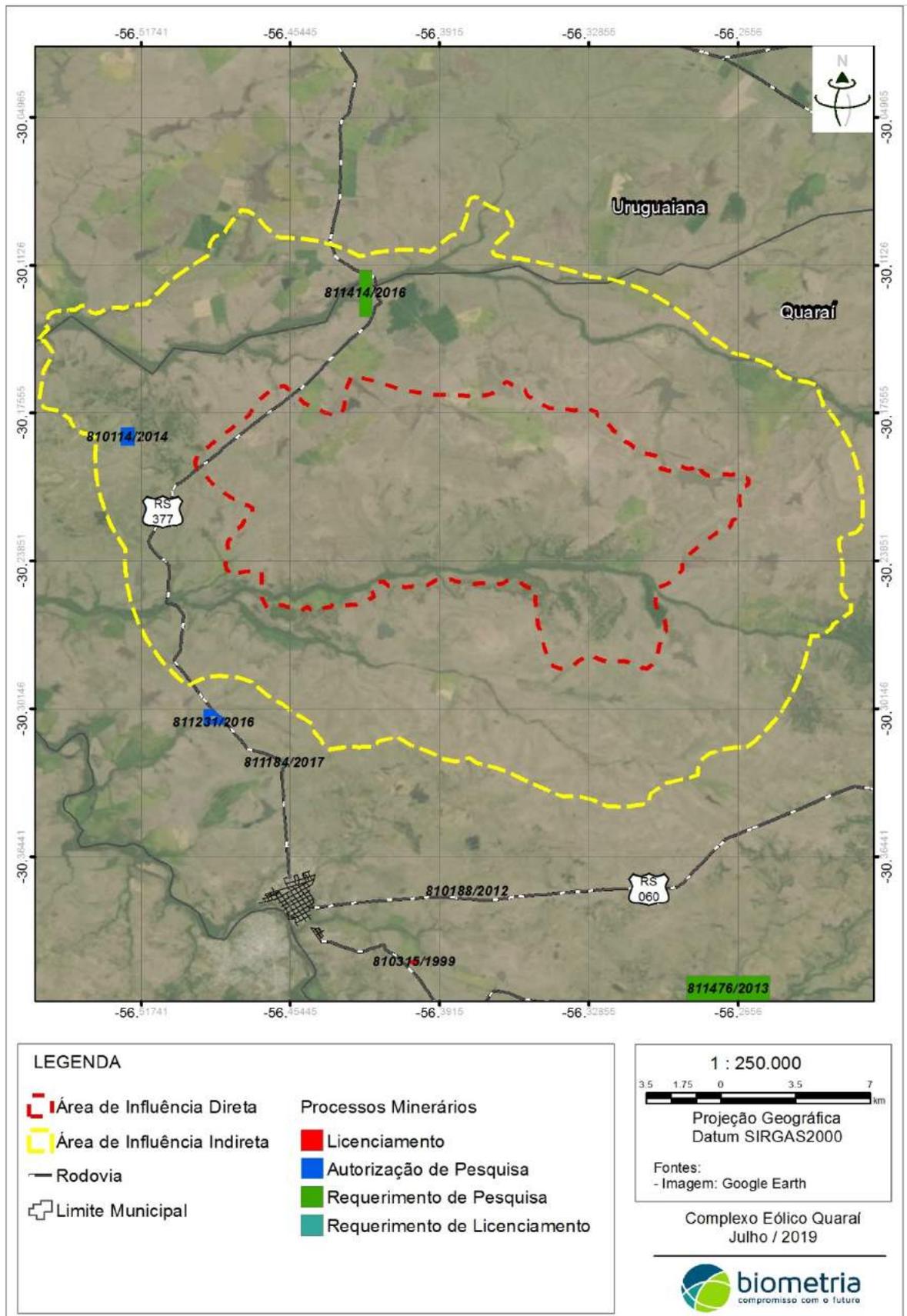


Figura 1.11: Localização dos processos minerários existentes no entorno do empreendimento.

Para identificar os processos de extração existentes na área de influência do empreendimento foram levantados dados cadastrais de títulos minerários junto ao órgão regulador desta atividade (Agência Nacional de Mineração - ANM), assim como informações de campo. Atualmente, existem dois processos minerários na área de influência indireta (AII) do empreendimento, de acordo com o Controle de Áreas da ANM. As características destes processos estão dispostas na tabela abaixo. A localização das poligonais dos processos minerários pode ser visualizada na Figura 1.11.

**Tabela 1.11: Processos cadastrados na ANM.**

Município	Processo	Substância	Regime
Quaraí/RS	810.114/2014	Água Mineral	Autorização de Pesquisa
Quaraí e Uruguaiana/RS	811.414/2016	Argila/Basalto	Requerimento de Pesquisa

Fonte: ANM (2018).

### 1.1.2.2 Geomorfologia

A análise dos atributos morfométricos do relevo permite avaliar o grau de energia e suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos e deposicionais, e permite inferir a intensidade de denudação e a amplitude de soerguimento. Nesta perspectiva, a caracterização do arcabouço morfoestrutural, da morfologia e da dinâmica superficial da área do empreendimento são fatores importantes para a caracterização da dinâmica da paisagem, de modo que a avaliação fornece elementos importantes para a previsão de impacto ambiental.

Os objetivos deste trabalho consistem na apresentação dos principais aspectos relacionados com a dinâmica geomorfológica regional, e as características da morfologia local das áreas de influência do empreendimento.

#### 1.1.2.2.1 Materiais e Métodos

Os estudos realizados foram desenvolvidos com base no mapeamento geomorfológico sistemático em escala 1:250.000 do IBGE (2003) e avaliações nos trabalhos de campo para o levantamento geomorfológico local. Além disso, a análise geomorfológica compreendeu trabalhos de pesquisa bibliográfica e cartográfica, e a compilação de dados pré-existentes. Para a análise geomorfológica foram executados os seguintes procedimentos gerais:

- Levantamento geomorfológico expedito das áreas de influência do empreendimento realizado por meio de levantamento de bases regionais existentes. Este levantamento teve como objetivo a caracterização e o mapeamento geomorfológico, a fim de obter a definição das unidades de relevo dominantes na região.
- Levantamento geomorfológico das áreas de influência do empreendimento, percorrendo estradas e caminhos e realizando observações e descrições pontuais das formas de relevo; além disso, foram identificados aspectos relacionados à declividade e altitudes.

Estes levantamentos permitiram caracterizar as diferentes tipologias do relevo e as relações com o substrato rochoso.

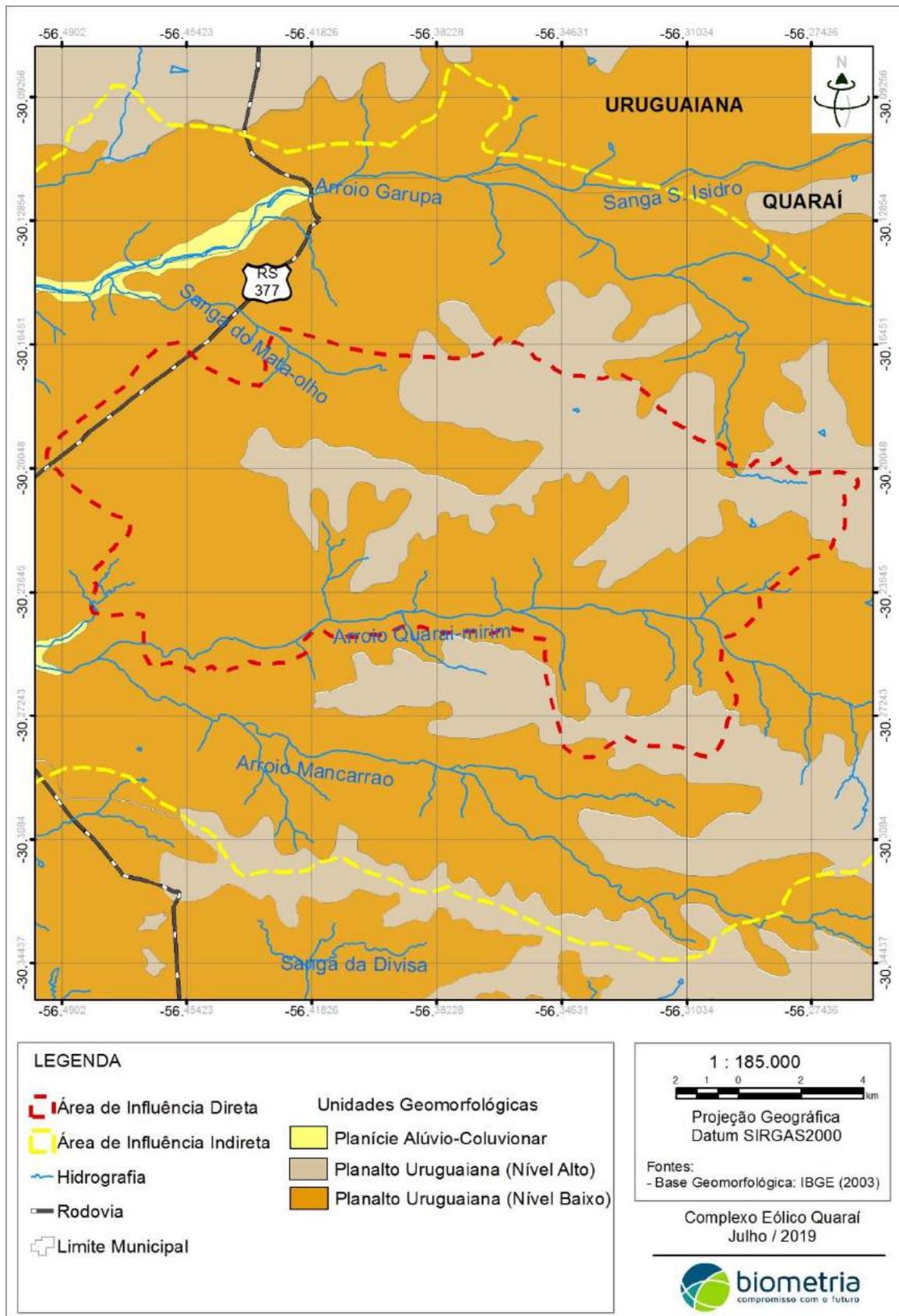
#### **1.1.2.2.2 Resultados**

##### *1.1.2.2.2.1 Geomorfologia regional*

A área do empreendimento está inserida no Domínio Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, Região Geomorfológica do Planalto da Campanha, e corresponde à Unidade Geomorfológica do Planalto de Uruguaiana (IBGE, 1986). A região do Planalto da Campanha representa a porção mais avançada para oeste e para sul do Domínio Morfoestrutural das Bacias Sedimentares. As formas de relevo dessa região geomorfológica foram esculpidas em rochas efusivas básicas da Formação Serra Geral, e secundariamente, no arenito da Formação Botucatu (IBGE, 1986). O Planalto da Campanha limita-se a norte-nordeste com o Planalto das Missões, e a leste com a Depressão Central, sendo que o contato com esta última se efetua através de rebordos escarpados, onde os desníveis são em torno de 200m.

##### *1.1.2.2.2.2 Geomorfologia local*

Nas áreas de influência do empreendimento são observadas unidades geomorfológicas pertencentes aos Domínios Morfoestruturais Depósitos Sedimentares e Bacias e Coberturas Sedimentares (IBGE, 2003). Na Tabela 1.12 constam as unidades e regiões geomorfológicas da área em questão. A Figura 1.12 ilustra as unidades geomorfológicas identificadas nas áreas de influência do empreendimento.



**Figura 1.12: Mapa geomorfológico das áreas de influência do empreendimento.**

Fonte: IBGE, 2003.

**Tabela 1.12: Unidades geomorfológicas, regiões geomorfológicas e domínio morfoestrutural nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: IBGE, 2003.**

Domínio Morfoestrutural	Regiões Geomorfológicas	Unidades Geomorfológicas
Depósitos Sedimentares	Planície Continental	Planície Alúvio-Coluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto da Campanha	Planalto de Uruguiana (Nível Alto)
		Planalto de Uruguiana (Nível Baixo)

A Unidade Planície Alúvio-Coluvionar corresponde aos modelados de acumulação e está relacionada às vertentes presentes no relevo local. Esta unidade caracteriza-se como uma superfície plana e suas áreas correspondentes apresentam cotas de altitude menores que 10 m com declividade entre 7 e 18° (Figura 1.13).



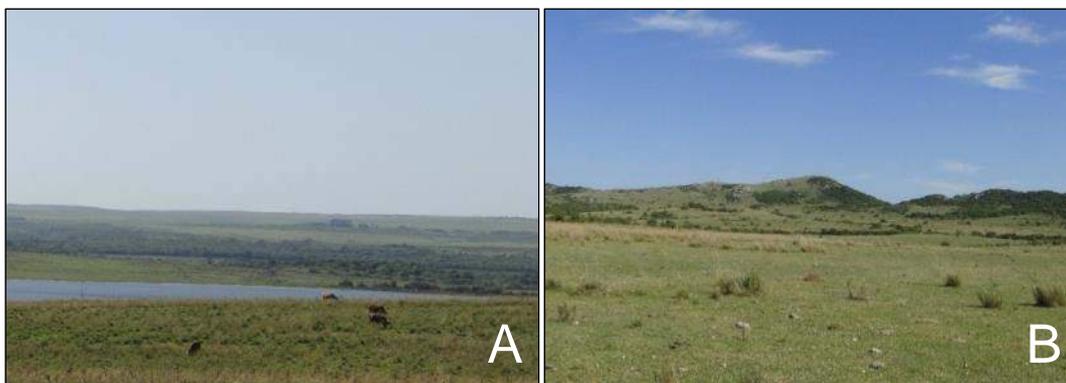
**Figura 1.13: Vista de formas de relevo plano da Unidade Planície Alúvio-Coluvionar.**

No âmbito das unidades morfoesculturais, o Planalto de Uruguiana caracteriza-se por apresentar uma morfologia suavemente ondulada, com caimento suave para oeste, em direção ao Rio Uruguai. A ação fluvial é a variável mais importante da região no processo de dissecação do relevo, sendo a rede de drenagem comandada pelo Rio Uruguai, com contribuição dos rios menores: Ibicuí, Quaraí, Ibirapuitã, Butuí, Icamaquã, entre outros. Esta unidade geomorfológica apresenta duas subunidades, que se distinguem pelos

modelados de relevo. O Nível Alto da Unidade Planalto de Uruguiana exibe um modelado de aplanamento retocada desnuda com planos inclinados irregulares originados por processos erosivos das rochas sãs ou pouco alteradas. O Nível Baixo da Unidade Planalto de Uruguiana apresenta um modelado de dissecação fluvial sem controle estrutural, definido pela densidade e aprofundamento das drenagens, sendo registradas formas de relevo de topos tubulares como predominantes.

A região da área de influência direta do empreendimento (AID) apresenta pouca variação em termos geomorfológicos, destacando-se apenas feições localizadas e relacionadas diretamente ao contexto geológico local. A AID do empreendimento é constituída na sua grande maioria por um relevo modelado por coxilhas amplas de amplitude média à pequena, típico de um relevo monótono, predominando sobre litologias basálticas (Figura 1.14a). Estas formas de relevo de colinas são caracterizadas por vertentes de comprimento superior a 1.500 e com declividades menores que  $18^\circ$ .

A transição das formas de relevo com substrato vulcânico é, em geral, limitada pelas linhas de vertentes que marcam a transição para as formas de morros e morretes com substrato sedimentar, a oeste da área de estudo (Figura 1.14b). Neste compartimento também é caracterizado maior densidade da estruturação de direção NNE e pela rede de drenagem variando de dendrítica a em treliça.



**Figura 1.14: Vista de formas de relevo suavemente ondulado da Unidade Planalto de Uruguiana. A: Relevo composto por planícies e coxilhas de baixa amplitude; B: Formas planas e ao fundo o Cerro do Jarau.**

### Declividade

A declividade, ou inclinação, refere-se à relação entre a amplitude e o comprimento de rampa, que pode ser expressa em graus ou em porcentagem (MOREIRA & PIRES NETO, 1998). A análise desta variável ambiental é fundamental, uma vez que define a inclinação das vertentes e, como consequência, as áreas favoráveis ao desenvolvimento

de processos erosivos e deposicionais. Além disso, a declividade tem relação importante com os processos hidrológicos como escoamento superficial, infiltração, umidade do solo e tempo de concentração da água nos canais de drenagem.

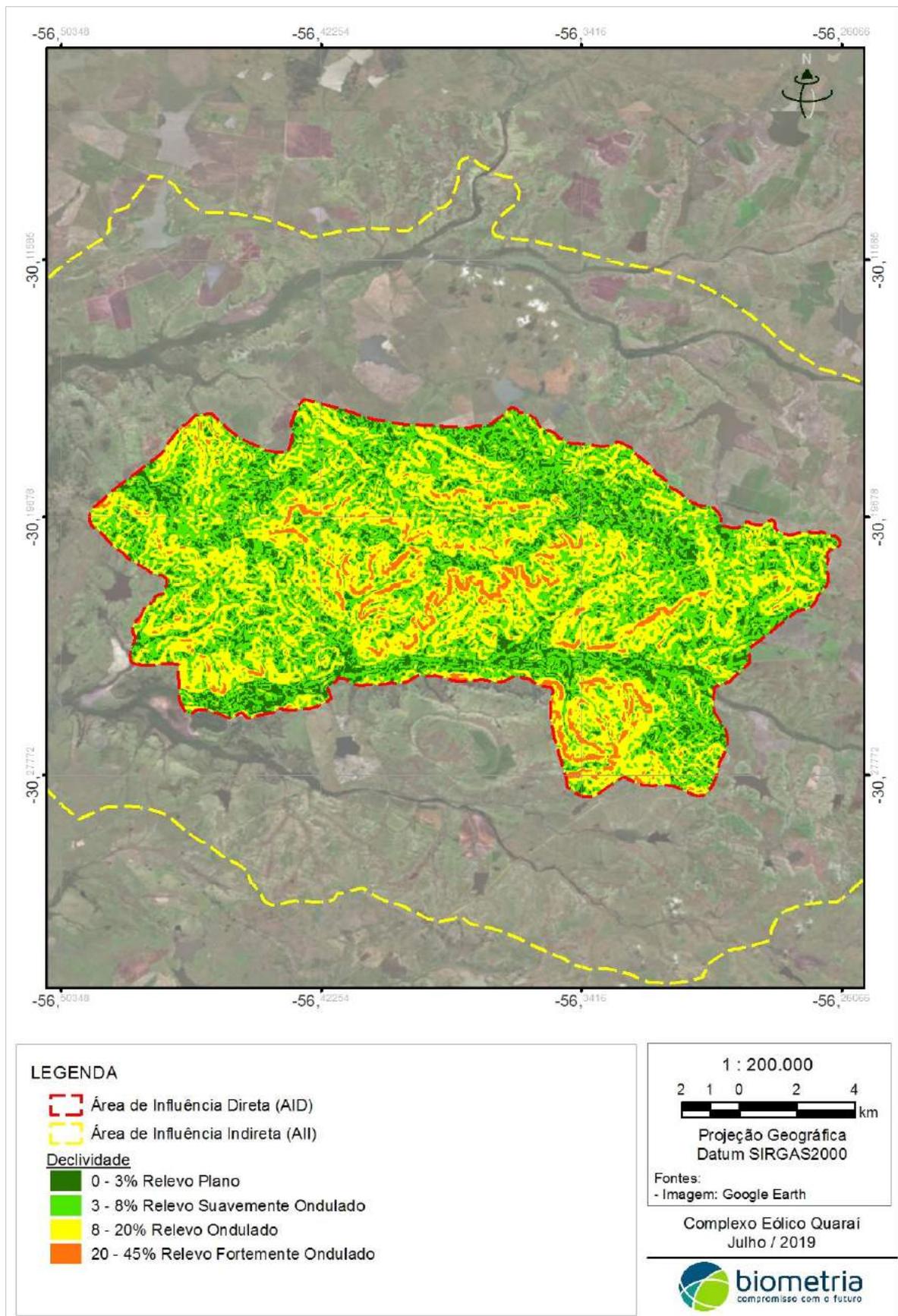
O Mapa de Declividade (Figura 1.15) foi gerado com auxílio do *software* ARCGIS 9.3. Utilizou-se como imagem de entrada o Modelo Numérico do Terreno (MNT) da área gerado por meio das curvas de nível; o MNT foi processado para a derivação das declividades com utilização da ferramenta *Slope*. Na sequência, o mapa de declividade em porcentagem foi suavizado com um filtro de média e reclassificado de acordo com as classes recomendadas pela EMBRAPA (1979), conforme indicado na Tabela 1.13.

**Tabela 1.13: Classificação do relevo com relação ao gradiente de declividade.**

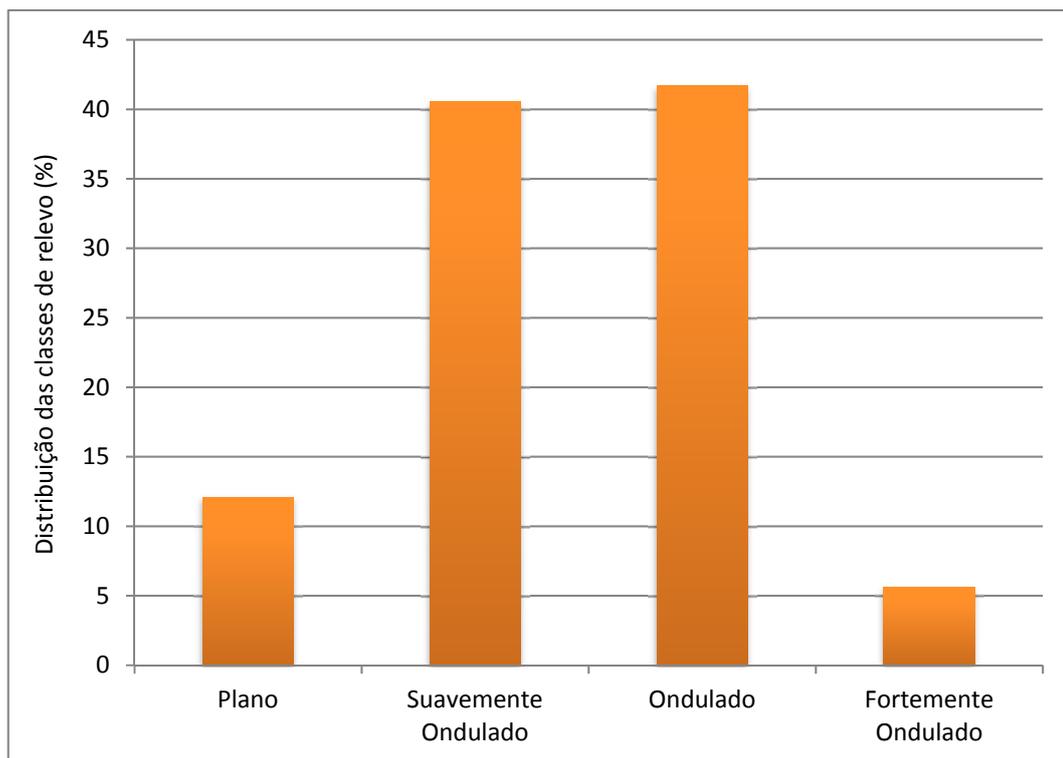
Declividade (%)	Classificação
0 - 3	Relevo plano
3 - 8	Relevo suavemente ondulado
8 - 20	Relevo ondulado
20 - 45	Relevo fortemente ondulado
45 - 75	Relevo montanhoso
>75	Relevo fortemente montanhoso

Fonte: EMBRAPA, 1979.

Na AID do empreendimento, o gradiente de declividade varia de 0 a 45%. Com base no Mapa de Declividade (Figura 1.15), pode-se observar que as declividades de 3 a 8% (relevo suavemente ondulado) e de 8 a 20% (relevo ondulado), são predominantes, ocupam cerca de 82% da área total da AID e compõe um conjunto de formas presentes nesta área de influência do empreendimento. As declividades mais acentuadas (entre 20 e 45%), que caracterizam o relevo como fortemente ondulado, ocorrem principalmente nas porções central e sudeste da AID.



**Figura 1.15: Mapa de declividade da área de influência direta do empreendimento.**



**Figura 1.16: Distribuição percentual das classes de relevo na AID do empreendimento.**

### Propensão a assoreamento

A propensão a assoreamento de uma determinada área está relacionada com fatores físicos como os processos erosivos causados pelas águas eventuais, bem como processos químicos e antrópicos. O assoreamento pode ocorrer devido à atuação dos processos erosivos ou ao arraste de sedimentos, pela ausência de vegetação, preenchendo o volume original dos rios e lagos. O assoreamento pode ocorrer em função da ocorrência de processos erosivos vinculados às ações como, em termos locais, a abertura de estradas e acessos, abertura e uso dos canteiros de obras, estocagem de materiais de construção. Em termos da bacia de contribuição, o uso inadequado dos solos, as queimadas, entre outros fatores, podem gerar carga de sedimentos em suspensão que irão ocasionar o assoreamento dos recursos hídricos.

De acordo com os levantamentos de campo realizados, bem como o tratamento e interpretações dos dados obtidos nesta etapa de avaliação, a área não apresenta processos erosivos naturais em grande magnitude e/ou estágio avançado de desenvolvimento. O relevo local é predominantemente plano e o uso e ocupação do solo restrito a atividades de baixa intervenção local. Estes fatores indicam uma baixa propensão natural a assoreamento de recursos hídricos na área do empreendimento.

### **1.1.2.3 Pedologia**

As características dos solos, como estrutura, textura e desenvolvimento são condicionadas pela inclinação do relevo e suscetibilidade ao intemperismo das rochas. A caracterização dos estudos pedológicos abrangeu integralmente uma análise regional e as áreas de influência do empreendimento na análise local.

#### **1.1.2.3.1 Materiais e Métodos**

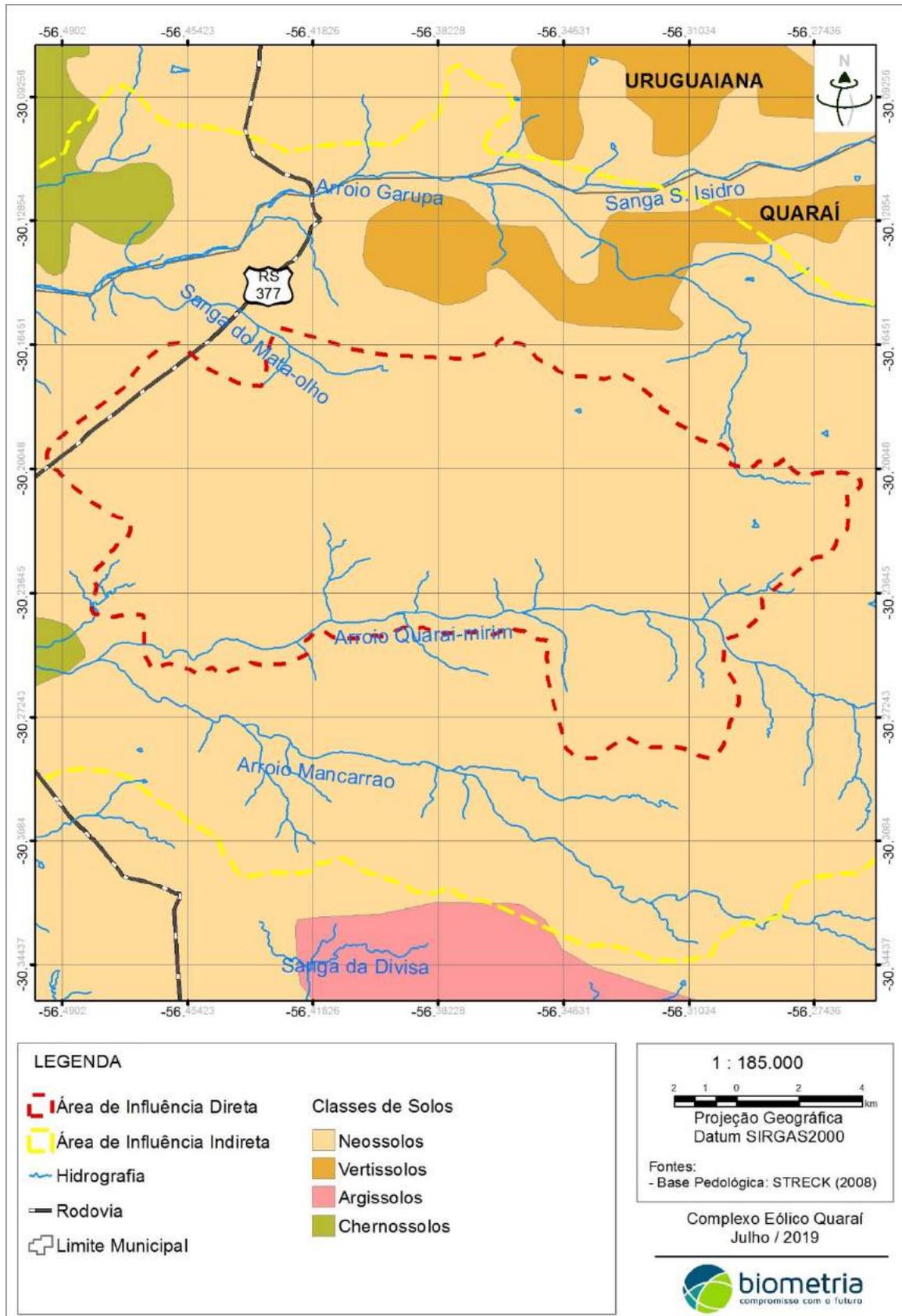
O levantamento pedológico foi elaborado a partir de revisão bibliográfica e levantamento de bases cartográficas, por meio do Levantamento de Reconhecimento de Solos do Rio Grande do Sul (BRASIL, 1973), Levantamento de Solos do Rio Grande do Sul (STRECK et al., 2008), Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2006), e IBGE (2003).

A caracterização dos solos que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento foi definida a partir dos trabalhos de campo. A sistematização das feições pedológicas em escala de perfil abrangeu a observação e descrição de itens específicos em cada ponto de controle, conforme relacionado na sequência:

- Classe de solo/associação;
- Tipo do contato solo/rocha;
- Declividade do terreno;
- Espessura, grau de estabilidade e grau de coesão do perfil;
- Espessura do horizonte de solo orgânico; e
- Ocorrência de feições erosivas de superfície.

#### **1.1.2.3.2 Resultados**

De acordo com Streck et al (2008), os solos presentes nas áreas de influência do empreendimento (AII e AID) são classificados como Neossolos, Argissolos, Chernossolos e Vertissolos (Figura 1.17). Os afloramentos de perfil de solo identificados nas áreas de influência do empreendimento são escassos e verificados principalmente em cortes de estrada. Tem espessuras métricas, variando de 1,5 a 2,5 m de espessuras. Não foram verificadas feições erosivas de grande magnitude e com processos em desenvolvimento acentuado.



**Figura 1.17: Mapa pedológico das áreas de influência do empreendimento.**

Fonte: STRECK et al (2008).

#### 1.1.2.3.2.1 Neossolos

Os Neossolos ocorrem de forma predominante nas áreas de influência do empreendimento e apresentam perfis pouco profundos, podzolizados, de coloração vermelha, arenosos, porosos e bem drenados, desenvolvidos de rochas vulcânicas. De maneira geral apresentam sequência de horizontes A - C - R ou A - R (Figura 1.18).



**Figura 1.18: Vista de perfil de Neossolo em corte de estrada.**

Os Neossolos presentes nas áreas de influência do empreendimento (AII e AID) são solos com horizonte A ou O hístico que apresentam espessura menor que 40 cm, posicionados sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr, ou ainda sobre material com 90% ou mais de sua massa constituída de fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm. Esses solos apresentam contato lítico dentro de 50 cm da superfície. Os Neossolos Litólicos admitem a presença de um horizonte B em início de formação, desde que este não satisfaça qualquer tipo de horizonte diagnóstico. Entretanto, em termos morfológicos, todas as unidades/ manchas de neossolos da área apresentam alta variabilidade resultante principalmente da diversidade do relevo e da resistência do material de origem aos processos intempéricos.

Estes solos apresentam Capacidade de Troca Catiônica (CTC) muito baixa e valores muito baixos de bases trocáveis na superfície, decrescendo com a profundidade. A

saturação de bases é alta na superfície (70%), porém muito baixa nos horizontes subjacentes (menos de 20%). Os teores de matéria orgânica são nulos a muito baixos. São solos moderadamente ácidos com pH em torno de 5,5. Esta unidade pedológica ocorre em áreas suavemente onduladas e com vegetação de campo.

#### *1.1.2.3.2.2 Vertissolos*

Os Vertissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100 cm de profundidade, e relação textural insuficiente para caracterizar um B textural. Além disso, devem atender aos seguintes requisitos: teor de argilosos 20 cm superficiais, após mistura e homogeneização do material de solo, de no mínimo 300 g kg<sup>-1</sup> de solo; fendas verticais no período seco com pelo menos 1 cm de largura, iniciando na superfície e atingindo, no mínimo, 50 cm de profundidade, exceto no caso de solos rasos, onde o limite mínimo é de 30 cm de profundidade; ausência de material com contato lítico, horizonte petrocálcico ou duripã dentro dos primeiros 30 cm de profundidade; em áreas irrigadas ou mal drenadas (sem fendas aparentes), o coeficiente de expansão linear (COLE) deve ser igual ou superior a 0,06 ou a expansibilidade linear é de 6 cm ou mais; e ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico.

#### *1.1.2.3.2.3 Argissolos*

Os Argilosolos caracterizam-se por apresentarem solos profundos, avermelhados, texturas superficiais arenosas, friáveis e bem drenados. São solos pobres no teor de matéria orgânica, em torno de 2%, além de possuir teores de fósforo abaixo de três ppm. Apresentam pH em torno de 5,0. Ocorrem em relevo predominantemente ondulado, formado por elevações arredondadas com declives em torno de 8 a 10%. A vegetação original é de campo pobre. Destaca-se que são solos arenosos muito suscetíveis à erosão.

#### *1.1.2.3.2.4 Chernossolos*

Os Chernossolos são solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A chernozêmico seguido por Horizonte B textural, com argila de atividade alta e saturação por bases alta; com horizonte C em alguns pontos. Podem ocorrer ainda contato lítico entre os horizontes, desde que o horizonte A chernozêmico contenha 150 g kg<sup>-1</sup> de solo ou mais de carbonato de cálcio equivalente.

### **1.1.3 Água**

A avaliação da água abrangeu a caracterização das águas superficiais e subterrâneas presentes nas áreas de influência do empreendimento. Foram estudados e caracterizados os recursos hídricos superficiais, qualidade da água superficial, assim como os aquíferos, poços de captação existentes e a vulnerabilidade natural da água subterrânea.

#### **1.1.3.1 Águas superficiais**

As águas superficiais são representadas pelas drenagens que coletam as águas pluviais, originadas pelas chuvas, também denominadas águas freáticas. As reservas hídricas superficiais são imprescindíveis para o meio ambiente de um modo geral, e destinam às necessidades do consumo humano e para finalidades agrícolas, entre outros. A caracterização das águas superficiais abrangeu integralmente uma análise regional e as áreas de influência do empreendimento na análise local.

##### **1.1.3.1.1 Materiais e Métodos**

A caracterização hidrográfica da área foi realizada com a utilização de informações disponíveis através de pesquisa bibliográfica junto à base geográfica do exército e a utilização e interpretação de imagens de satélite da área. Além disso, foram realizadas visitas a campo para constatações dos cursos hídricos nas Áreas de Influência do empreendimento.

##### **1.1.3.1.2 Resultados**

###### *1.1.3.1.2.1 Caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais*

O empreendimento em questão está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí. Esta bacia situa-se a oeste-sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°40' a 30°30' de latitude Sul, e 56°30' a 57°40' de longitude Oeste. Abrange a província geomorfológica Planalto Meridional.

A bacia hidrográfica do Rio Quaraí tem uma extensão total de 14.660 km<sup>2</sup>, dos quais 6.690 km<sup>2</sup> (45,64%) em território brasileiro (margem direita), e 7.970 km<sup>2</sup> (54,36%) na República Oriental do Uruguai (margem esquerda), no extremo noroeste daquele país. No Rio Grande do Sul, a bacia abrange população estimada em 29.885 habitantes nos municípios de Barra do Quaraí, Quaraí, Santana do Livramento e Uruguaiana. Os principais

cursos de água são os arroios Moirões, Sarandi, Quaraí-mirim, Garupá, Capivari e o Rio Quaraí. No lado uruguaio, o rio recebe o nome de Cuareim. A bacia do Rio Quaraí pertence à bacia do rio Uruguai, sendo que sua foz forma a tríplice fronteira entre Brasil, Uruguai e Argentina. A divisão política apresenta, do lado uruguaio, o Departamento de Artigas, com duas cidades, Artigas e Bella Unión, sendo a primeira a capital do Departamento e a segunda localizada junto ao rio Uruguai.

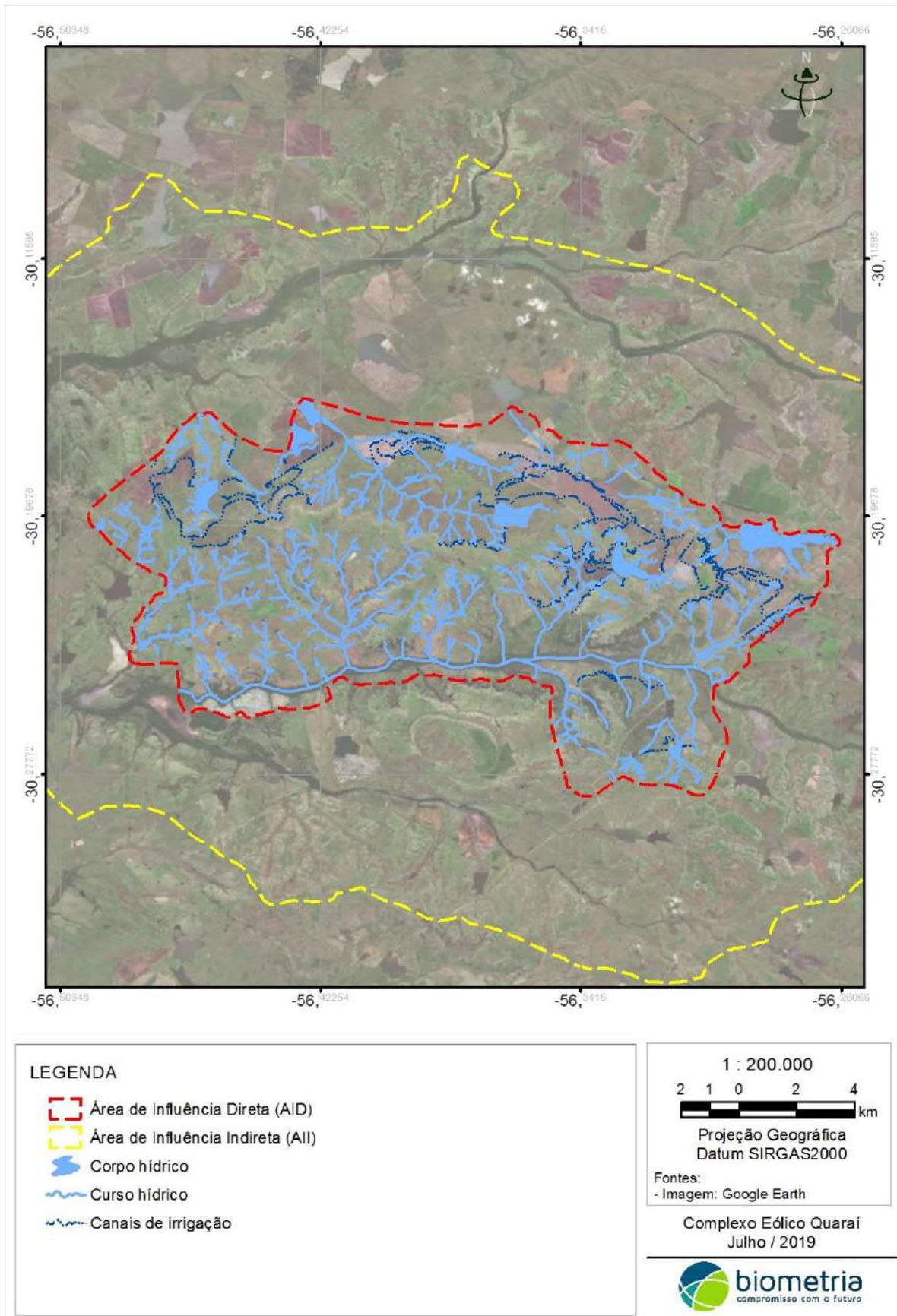
A Tabela 1.14 apresenta a divisão territorial da bacia do Rio Quaraí na porção brasileira. Por representar a divisa entre a República Federativa do Brasil e a República Oriental do Uruguai, as águas do rio Quaraí, por definição da Lei Federal 9433/97, são de domínio da União; no entanto, há um Acordo Internacional entre os dois países, datado de 1991, que define regras específicas na atuação da área de fronteira, inclusive sobre o uso da água.

**Tabela 1.14: Áreas da porção brasileira da bacia do Rio Quaraí.**

Município	Área total do município (km <sup>2</sup> )	% da área do município na bacia	% da área da bacia
Quarai	3.147,64	68,35	33,25
Barra do Quarai	1.056,15	43,07	7,00
Uruguiana	5.715,78	28,85	25,50
Santana do Livramento	6.950,37	31,89	34,25
<b>Total</b>	<b>16.869,94</b>	<b>----</b>	<b>100,00</b>

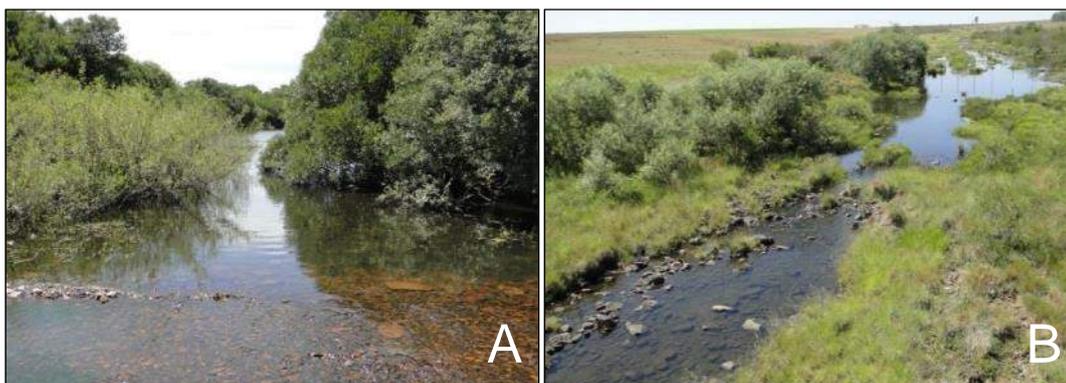
Fonte: Comitê da Bacia do Rio Quaraí.

O Rio Quarai nasce a Leste, na Coxilha Negra, e desce para o Sul onde serve de divisa com a República Oriental do Uruguai, tendo sua foz no ponto extremo Oeste do Rio Grande do Sul, no município de Barra do Quarai. O Rio Ibirapuitã, numa extensão de cerca de 11 km, serve de divisa com o município de Rosário do Sul, e como divisão com o município de Santana do Livramento estão os arroios Cati e Chapéu. O uso da água na Bacia do Rio Quaraí tem como destino principal a irrigação, de acordo com o Comitê de Gerenciamento das Águas Estaduais da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí. Os maiores problemas estão relacionados à insuficiência hídrica nos meses de menor disponibilidade, principalmente no verão em virtude das grandes demandas para irrigação de arroz.



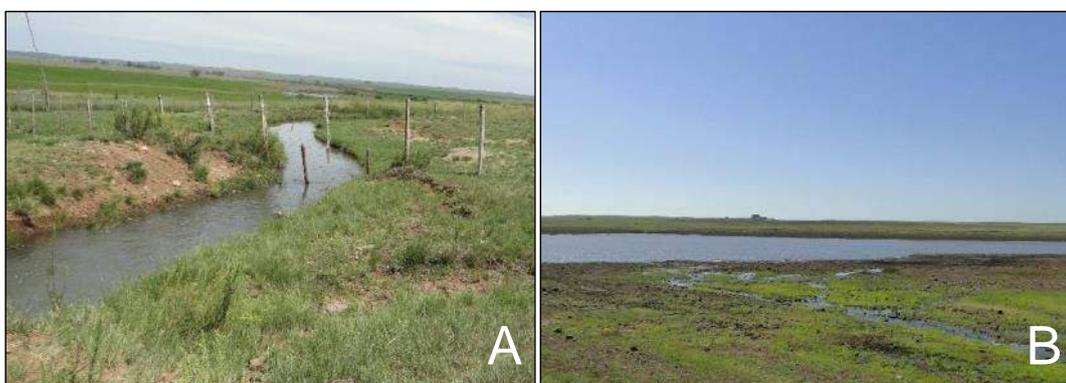
**Figura 1.19: Recursos hídricos superficiais presentes na AID.**

Na área de influência direta (AID) do empreendimento, foram mapeadas e identificadas drenagens do Arroio Quaraí-mirim e da Sanga Mata Olho (Figura 1.20 e Figura 1.19). Estes recursos hídricos apresentam um padrão dendrítico de drenagem e estão distribuídos ao longo de toda AID. Não foram observados indícios visuais de degradação das drenagens.



**Figura 1.20: Cursos hídricos presentes na área de influência direta avaliada. A: Arroio Quaraí-mirim e B: Sanga Mata-Olho.**

Foram ainda identificados *in loco* canais e barramentos artificiais (reservatórios) utilizados para irrigação das lavouras presentes na área de influência direta do empreendimento (Figura 1.21 e Figura 1.19).



**Figura 1.21: Vista de cursos e corpos artificiais utilizados para irrigação de lavouras na área de influência direta do empreendimento. A: Canal artificial irrigação e B: Reservatório artificial.**

#### *1.1.3.1.2.2 Qualidade da Água Superficial*

A região da área do empreendimento apresenta um baixo índice de degradação dos corpos e cursos hídricos. Apresenta, entretanto, riscos de erosão caso o solo não seja adequadamente utilizado e manejado. Na zona urbana de Quaraí, distante mais de 15 km da AID do empreendimento, as águas apresentam problemas de elevada contaminação por afluentes urbanos, principalmente nos períodos de verão. Não há conexão hídrica direta entre as drenagens da AID, em zona rural, e a zona urbana de Quaraí, sendo que ambas

convergem diferencialmente em ponto a oeste (fora) da All. Enquanto a AID drena para o Arroio Quaraí-Mirim, o centro urbano de Quaraí é drenado pelo Rio Quaraí, que abastece o município, com fluxo no sentido noroeste.

De acordo com dados analíticos obtidos junto à CORSAN, o sistema de tratamento da água distribuída em Quaraí (área urbana) se mostra eficaz, e os parâmetros físico-químicos e biológicos indicadores de qualidade estão enquadrados dentro dos limites exigidos no Anexo XX da Portaria 05/2017 do Ministério da Saúde (Tabela 1.15).

**Tabela 1.15: Qualidade da água distribuída em Quaraí.**

Período	Média mensal				
	Turbidez (UT)	Cor (UH)	Cloro Livre Residual	Coliformes Totais	E. coli
01/2017	0,5	2	0,72	Ausente	Ausente
02/2017	0,4	2	0,73	Ausente	Ausente
03/2017	0,5	2	0,65	Ausente	Ausente
04/2017	0,4	2	0,78	Ausente	Ausente
05/2017	0,4	2	0,74	Ausente	Ausente
06/2017	0,3	2	0,93	Ausente	Ausente
07/2017	0,4	2	0,73	Ausente	Ausente
08/2017	0,4	2	0,84	Ausente	Ausente
09/2017	0,4	2	0,82	Ausente	Ausente
10/2017	0,5	2	0,79	Ausente	Ausente
11/2017	0,3	2	0,94	Ausente	Ausente
12/2017	0,4	2	0,79	Ausente	Ausente
Padrão de Qualidade	0,0 A 5,0UT	0 a 15UH	0,2 a 5,0 mg/L	Ausente em 100 mL	Ausente em 100 mL

Fonte: CORSAN Quaraí.

### 1.1.3.2 Hidrogeologia

A análise dos aspectos hidrogeológicos permite avaliar a potencialidade de exploração e vulnerabilidade dos aquíferos, e sua drenagem e recargas. Nesta perspectiva, a caracterização e avaliação das condições atuais dos recursos hídricos subterrâneos das áreas de influência do empreendimento são fatores importantes para a caracterização da dinâmica qualidade dos aquíferos, de modo que a avaliação fornece elementos importantes para a previsão de impacto ambiental.

### **1.1.3.2.1 Materiais e Métodos**

A caracterização hidrogeologia envolveu a identificação dos condicionantes geológicos dos aquíferos, e principais impactos e passivos associados aos recursos hídricos subterrâneos. Além disso, foi realizada uma avaliação das condições de exploração desses aquíferos, por meio dos dados cadastrais de pontos de captação existentes nas áreas de influência do empreendimento no levantamento de dados junto aos usuários desses recursos. A metodologia empregada nesse estudo consistiu no levantamento bibliográfico, cadastro de pontos de captação de água subterrânea, mapeamento hidrogeológico de campo, e análise da favorabilidade hidrogeológica e vulnerabilidade dos aquíferos.

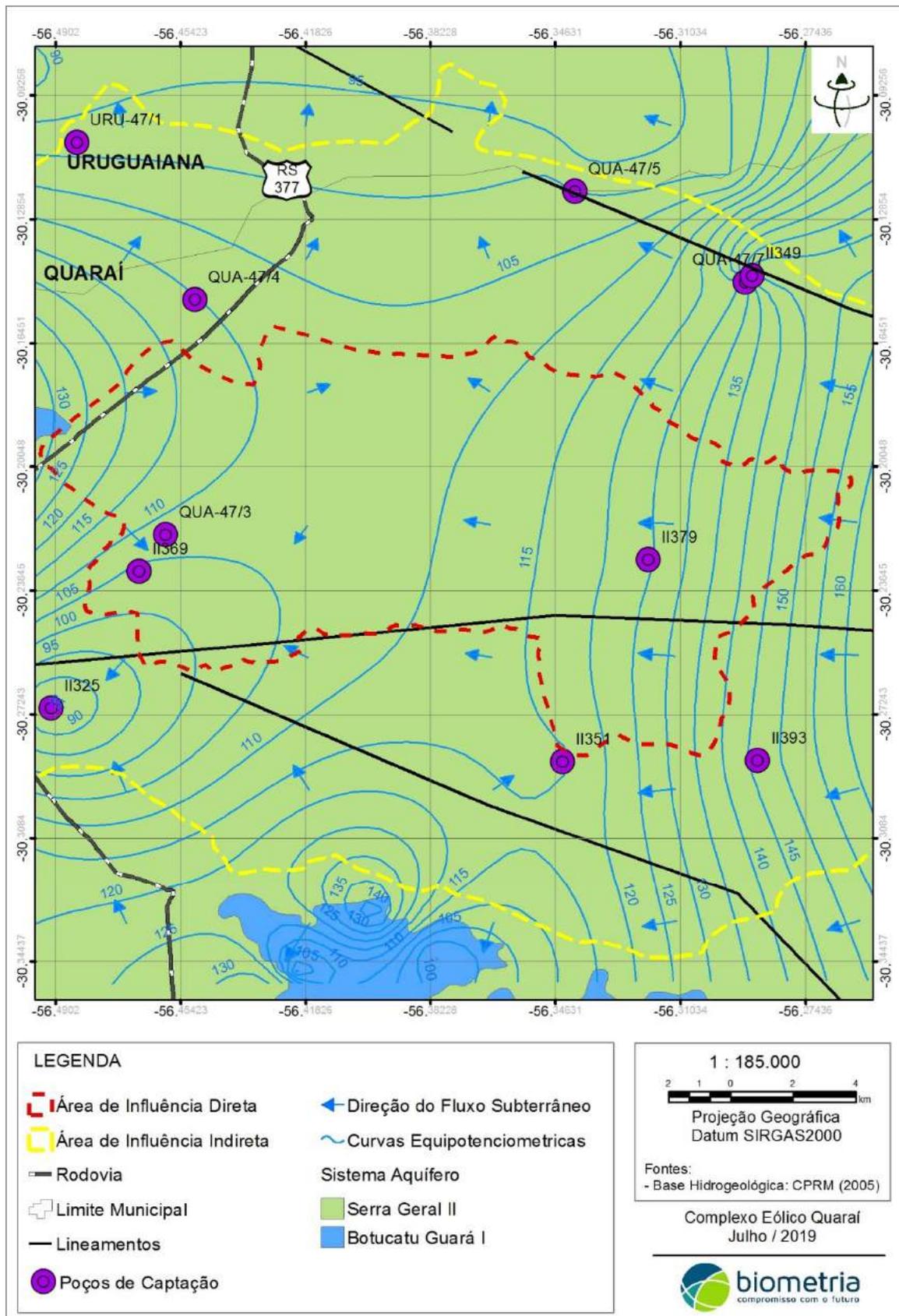
O mapeamento e identificação dos pontos de coleta de água subterrânea foram realizados a partir de observações em áreas residenciais, coleta de informações com moradores, e levantamento de dados de poços cadastrados. Na identificação do uso de água subterrânea, foi utilizado o banco de dados do Sistema de Informações sobre Águas Subterrâneas (SIAGAS) da CPRM.

### **1.1.3.2.2 Resultados**

#### *1.1.3.2.2.1 Caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais*

A área de estudo está inserida no contexto hidrogeológico do Sistema Aquífero Guarani (SAG, o qual engloba litologias arenosas representativas do final da deposição permiana na Bacia do Paraná, culminando com a sedimentação eólica eocretácea. Nas áreas de influência do empreendimento ocorrem os Sistemas Aquíferos Botucatu-Guará I e Serra Geral II (Figura 1.22).

De acordo com MACHADO (2005), a região do empreendimento apresenta as maiores espessuras do SAG, com valores que superam os 600 metros e que aumentam em direção à Argentina. A espessura das rochas confinantes (Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral) é em média de 100 m; entretanto, aumenta substancialmente na região em que o Estado do Rio Grande do Sul faz divisa com o Uruguai e a Argentina. As linhas de fluxo dirigem-se principalmente para as grandes drenagens, sendo que a direção principal do fluxo das áreas confinadas é em direção ao rio Uruguai na divisa com a Argentina. Em direção ao Uruguai os fluxos de água são inexpressivos. Como regra geral, o compartimento não é transfronteiriço.



**Figura 1.22: Mapa hidrogeológico da área de influência direta do empreendimento.**

Fonte: CPRM (2005).

O conteúdo de sais (STD) é muito baixo nas áreas aflorantes, variando predominantemente entre 50 e 200 mg/L. Nas áreas confinadas, estes valores aumentam e situa-se entre 200 e 400 mg/L. O compartimento hidrogeológico em que se insere as áreas de influência apresenta a maior potencialidade para o SAG, devido a espessas camadas arenosas nas unidades hidroestratigráficas Botucatu, Guará e Pirambóia.

#### Sistema Aquífero Botucatu/Guará I

A área aflorante desse sistema aquífero restringe-se à fronteira oeste, entre Santana do Livramento e Jaguarí. A porção confinada pelas rochas basálticas ocorre entre os municípios de Santana do Livramento, Alegrete, Uruguaiana, Itaqui e São Borja. As litologias são compostas por arenitos médios a finos, quartzosos, róseos a avermelhados, apresentando intercalações pelíticas e cimento argiloso na unidade Guará. Na área aflorante as capacidades específicas variam entre 1 e 3 m<sup>3</sup>/h.m e os sólidos dissolvidos totais raramente ultrapassam a 250 mg/l. Na área confinada as capacidades específicas ultrapassam a 4 m<sup>3</sup>/h.m, alcançando até 10 m<sup>3</sup>/h.m. Os sólidos totais dissolvidos variam entre 250 e 400 mg/l.

De acordo com Machado (2005), a litologia nas regiões em que o aquífero está confinado, como na *Cuesta* basáltica da fronteira uruguaio-argentina, apresenta-se muito porosa e com grande homogeneidade granulométrica. Os poços para a utilização na irrigação apresentam capacidades específicas que variam de 5,14 a 10,55 m<sup>3</sup>/h.m, para um tempo de bombeamento de 24 horas, quando bem construídos e completados. Outros poços apresentam capacidades específicas de 0,5 a 2 m<sup>3</sup>/h.m, podendo esses valores estarem relacionados com o efeito de penetração parcial. A transmissividade (T), representando a capacidade do aquífero em transmitir água, mostra valores médios altos que oscilam entre 169 m<sup>2</sup>/dia e 567 m<sup>2</sup>/dia, nos poços profundos utilizados na irrigação. A condutividade hidráulica (K) varia entre 2,25 m/dia e 10,3 m/dia. Machado (1988) também cita a ocorrência de poços na região entre os municípios de Alegrete, Uruguaiana e Itaqui, com possibilidades de fornecer vazões superiores a 500 m<sup>3</sup>/h. Nesse artigo, foram estimados os parâmetros hidráulicos (T, K e S) dos poços na fronteira oeste.

Os valores de coeficiente de armazenamento (S) variam, segundo GREHS *et al.* (1973), de  $1,0 \times 10^{-3}$  a  $3,2 \times 10^{-6}$  em poços-teste perfurados na porção confinada do aquífero no município de Alegrete. Machado (1988) sugere que seja usado o valor médio de  $5 \times 10^{-4}$ , típico de condições artesianas.

Hausman (1995) cita os seguintes valores para os poços da Unidade Hidroestratigráfica Botucatu: transmissividade entre 2,2 e 5,7 m<sup>2</sup>/h, capacidade específica entre 0,98 e 6,2 m<sup>3</sup>/h.m, e condutividade hidráulica variando de 1,4 x 10<sup>-5</sup> e 0,1 x 10<sup>-4</sup> m/s. Os poços perfurados apenas nos arenitos são sempre menos produtivos, quando comparados com aqueles poços em que os arenitos estão confinados pelos derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Com relação ao rendimento dos poços, não restam dúvidas de que a Unidade Hidroestratigráfica Botucatu é um dos maiores produtoras de água do estado. Mesmo com todas as variações litológicas, de cimentação, fraturamento e confinamento, ele está entre os que apresentam maior potencialidade para a captação de água. Quanto à aptidão de uso das águas da Unidade Hidroestratigráfica Botucatu, elas geralmente não oferecem objeção para emprego com fins industriais e agrícolas. Ocasionalmente, teores de ferro em excesso interferem na potabilidade.

Devido à grande extensão que ocupa este aquífero, ocorrem acentuadas variações na química das águas. De Torres para São Francisco de Assis e a região de afloramento no Compartimento Oeste elas passam de cloretadas sódicas para bicarbonatadas cálcicas. Nas áreas aflorantes à oeste os valores de pH são ácidos variando entre 5,9 e 6,3. Quando está confinado por basalto apresenta-se de neutro a alcalino variando entre 7,1 e 7,7 (MACHADO, 2005).

### Sistema Aquífero Serra Geral II

Este sistema aquífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o Rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a 0,5 m<sup>3</sup>/h.m, Excepcionalmente, em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2m<sup>3</sup>/h.m. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/l. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.

No estudo de escala regional de Rebouças (1988) são apresentados alguns dados hidrogeológicos gerais sobre a Unidade Hidrogeológica Serra Geral:

- Capacidade específica = 3,5 x 10<sup>-3</sup> a 37,7 m<sup>3</sup>/h.m
- Profundidade dos poços = 31 a 190 m

- Permeabilidade =  $10^{-3} - 10^{-7}$  m/s
- Totais de sais dissolvidos (TDS) < 300 mg/L

Segundo Reginato (2003), o sistema aquífero fraturado caracteriza-se pela descontinuidade, heterogeneidade e anisotropia. Em sua área de estudo, parte da bacia hidrográfica do rio Taquari – Antas, este sistema caracteriza-se pelas vazões variáveis, em que 72% dos poços tubulares têm produção abaixo de 10 m<sup>3</sup>/h, com transmissividades e capacidades específicas baixas.

De acordo com Magna (1997), 227 poços tubulares perfurados na Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral apresentam as seguintes características:

- A capacidade específica de 88% dos poços varia entre 0,016 e 2,556 m<sup>3</sup>/h.m.
- A vazão de exploração de 44% dos poços varia entre 1,2 e 9,97 m<sup>3</sup>/h.
- A vazão de exploração de 20% dos poços varia entre 9,97 e 18,74 m<sup>3</sup>/h.
- A vazão de exploração de 16% dos poços situou-se entre 18,74 e 27,51 m<sup>3</sup>/h.

A evolução hidrogeoquímica da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral foi tratada por Machado et al (2002) para uma região do oeste catarinense limítrofe com o Estado do Rio Grande do Sul. Ela é marcada pelos tipos bicarbonatados cálcicos e/ou magnesianos das águas subterrâneas encontradas nos derrames vulcânicos, oriundos das recargas diretas pela precipitação. A troca dos cátions cálcio e magnésio por sódio em geral revelam influências de águas do SAG, que por diferença de pressão hidrostática, ascendem pelas fraturas até níveis em que se misturam com águas provenientes da recarga através da precipitação pluviométrica. Águas de tipos químicos cloretados e sulfatados podem eventualmente estar relacionadas com as unidades hidroestratigráficas permianas.

#### *1.1.3.2.2 Poços de Captação*

Em consulta eletrônica foram localizados 12 (doze) poços de captação nos limites das áreas de influência do empreendimento. A localização dos poços pode ser visualizada na Figura 1.22. Na Tabela 1.16 constam os dados das principais captações locais cadastradas no SIAGAS.

Os poços identificados são na sua grande maioria do tipo tubular profundo, e têm profundidade final muito variável, entre 2 metros (cacimba) de 115 metros (tubular). O nível estático varia de 3,4 a 54 metros, e as vazões são da ordem 2,00 m<sup>3</sup>/h (Tabela 1.16). O uso da água informado no SIAGAS é predominante para consumo humano e irrigação.

A superfície potenciométrica representa a diferença do nível da água em relação à cota da boca do poço, representando uma carga sobre o *datum* vertical (Figura 1.22). Nota-se que há uma contribuição do fluxo subterrâneo de direção Sudeste para os setores Norte e Noroeste da AII. A tendência geral do fluxo da água subterrânea direciona-se de Leste para Oeste, contribuindo para a perenização das águas do Rio Quaraí, situado ao Sudoeste da AII, aqui não representado. Pontualmente, também se observaram fluxos para Nordeste em direção a Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí.

**Tabela 1.16: Dados básicos do poço de captação de água subterrânea cadastrado no SIAGAS.**

Poço	Latitude	Longitude	Natureza	Profundidade Final (m)	Nível Estático (m)	Vazão de Estabilização (m <sup>3</sup> /h)
URU-47/1	-30,10611	-56,48388	Poço tubular	9,6	4,3	---
QUA-47/3	-30,22	-56,45833	Poço tubular	59	37	---
QUA-47/4	-30,15166	-56,45	Poço escavado (cacimba/cisterna)	4	---	---
QUA-47/5	-30,12027	-56,34055	Poço escavado (cacimba/cisterna)	2	---	---
QUA-47/7	-30,14666	-56,29166	Poço tubular	30	18	---
II379	-30,22722	-56,31944	Poço tubular	95	60	2,3
II325	-30,27027	-56,49138	Poço tubular	40	5,9	1,5
II351	-30,28583	-56,34416	Poço tubular	115	54	2,5
II369	-30,23055	-56,46611	Poço tubular	30	8	2
II393	-30,28555	-56,28805	Poço tubular	59	3,4	2,6
II349	-30,14472	-56,28972	Poço tubular	40	23	2,5
JC457	-30,18861	-56,52305	Poço de monitoramento	101	6,9	2,52

As zonas de recarga dos aquíferos presentes na AII e AID do empreendimento estão relacionadas aos fraturamentos das rochas cristalinas e aos altos topográficos das rochas sedimentares. Nas porções sul/sudeste e nordeste da AII, ocorrem as estruturas geológicas responsáveis pela recarga do Sistema Aquífero Serre Geral II, enquanto que na porção noroeste, nas proximidades do Cerro do Jarau, ocorre a principal zona de recarga do Sistema Aquífero Botucatu/Guará I. A zona de descarga dos aquíferos locais ocorrem preferencialmente em direção ao Rio Quaraí.

#### 1.1.3.2.2.3 Vulnerabilidade da água subterrânea.

A análise da vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas foi realizada a partir da aplicação do método “GOD”, elaborado por Foster & Hirata (1993). Este método está fundamentado nos parâmetros e dinâmicas de recarga dos aquíferos e na capacidade natural dos materiais existentes na zona não saturada em atenuarem fluidos, o que varia de acordo com as condições da geologia superficial e das profundidades do topo aos níveis d’água nos mesmos (MEAULO, 2004).

O estudo da vulnerabilidade natural contempla a análise a respeito da susceptibilidade dos aquíferos afetados por uma carga contaminante, como por exemplo, fugas de redes de esgotos, resíduos industriais, insumos da atividade agrícola, vazamentos a partir de obras e da construção civil, derrames por veículos e equipamentos, entre outros (FOSTER et al., 2003). Essa metodologia leva em consideração os seguintes parâmetros:

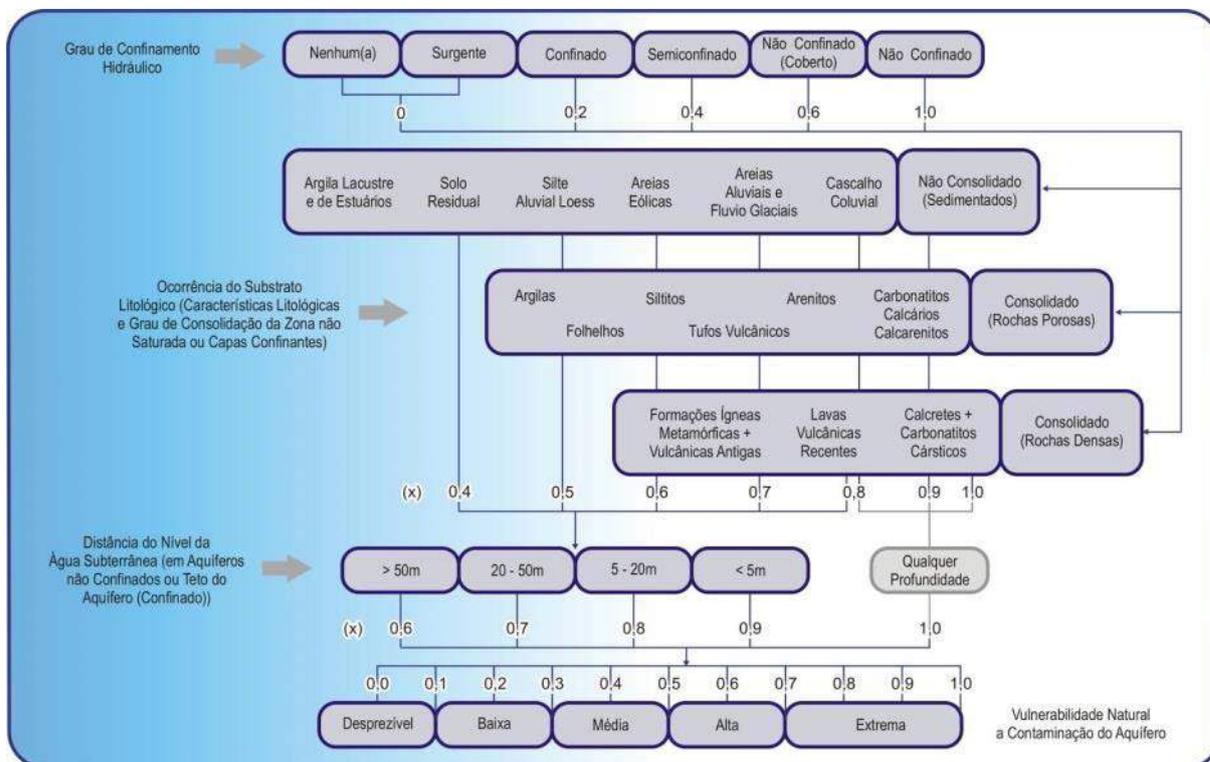
- Grau de confinamento hidráulico (G);
- Ocorrência do substrato litológico (O); e
- Distância do nível da água subterrânea (D).

Para a aplicação do método de caracterização da vulnerabilidade à contaminação de aquíferos proposta por Foster & Hirata (1988) foi adotada a sequência de classificação e atribuição de valores, apresentada na Figura 1.23.

O fluxograma da Figura 1.23 representa o esquema de combinação de valores atribuídos conforme a situação de cada um dos parâmetros descritos:

- O grau de confinamento hidráulico (G) e o primeiro parâmetro avaliado pela metodologia e o valor atribuído ao aquífero ou a nascente varia entre zero (para surgente) e 1,0 (para não confinado). O valor 1 indica a condição de maior risco potencial;
- O segundo parâmetro a ser analisado e o da ocorrência do substrato litológico (O), que classifica as amostras quanto às características litológicas e grau de consolidação da zona não saturada ou capas confinantes. As notas atribuídas a este parâmetro variam de 0,4 a 1,0, sendo que a primeira representa a situação de menor risco e última para a situação de maior risco potencial;
- O último parâmetro e a distância do nível da água subterrânea (D), cuja nota e indicada pela profundidade do nível estático e confere valores entre 0,6 e 1,0,

conferindo o menor valor ao menor risco e o maior valor a situação de maior risco potencial. Quanto mais profundo maior a espessura de rochas para o contaminante atravessar, logo melhor condição.



**Figura 1.23: Metodologia para avaliação da vulnerabilidade à contaminação de aquíferos.**

O índice de vulnerabilidade é obtido pelo produto entre os três valores obtidos e classificado em classes conforme os valores deste produto: desprezível (0,0 a 0,1), baixa (0,1 a 0,3), média (0,3 a 0,5), alta (0,5 a 0,7) e extrema (0,7 a 1,0).

A AID do empreendimento é constituída por rochas cristalinas (Sistema Aquífero Serra Geral II). Esta unidade condiciona o aquífero local, em que se define um sistema aquífero fraturado/confinado. Na tabela abaixo, segue a planilha de dados para o cálculo da vulnerabilidade do aquífero que ocorre na área de estudo.

Os resultados indicam uma vulnerabilidade desprezível (nula) do aquífero local, o que o torna muito pouco susceptível à contaminação em casos de derramamento e/ou vazamentos de produtos poluentes (Tabela 1.17).

**Tabela 1.17: Dados utilizados para o cálculo da vulnerabilidade.**

Parâmetro	Valores	Índice de vulnerabilidade	Classe de Vulnerabilidade
Grau de confinamento (G)	0,2	0,08	Desprezível
Litologia (O)	0,6		
Nível da água subterrânea (D)	0,7		

### 1.1.4 Susceptibilidade e vulnerabilidade ambiental

A susceptibilidade e vulnerabilidade ambiental são determinantes para avaliação das condições atuais de uma determinada área e suas possíveis alterações com a inserção de um empreendimento. Para Tagliani (2002) e Metzger et al (2006), a vulnerabilidade ambiental está relacionada ao grau de susceptibilidade de um sistema aos efeitos negativos provenientes de mudanças globais. Carvalho *et al* (2003) relacionaram vulnerabilidade a características do meio físico e biótico (declividade, altitude, temperatura, aridez, vegetação, solo), à exposição a fontes de pressão ambiental (densidade populacional, uso da terra, ocupação irregular), e à ocorrência de impactos ambientais (erosão hídrica). A susceptibilidade à erosão do solo está associada à erosividade das chuvas, à erodibilidade do solo, ao comprimento da rampa e grau do declive das vertentes, às características do solo, e ao uso e manejo do terreno.

#### 1.1.4.1 Materiais e Métodos

Para realizar o mapeamento da vulnerabilidade, através de uma análise integrada do ambiente, abordando a região como um sistema composto por múltiplas variáveis que se inter-relacionam entre si e com outros sistemas, foi utilizado a estrutura lógica de análise e integração denominada AHP – *Analytic Hierarchy Process* ou Processo Analítico Hierárquico.

O método AHP, desenvolvido por Thomas L. Saaty na década de 70 consiste na criação de uma hierarquia de decisão, sendo essa hierarquia composta por níveis hierárquicos que permitem uma visão global das relações inerentes ao processo. Para estabelecer a importância relativa de cada fator da hierarquia são elaboradas matrizes de comparação para cada nível, onde os resultados das matrizes são ponderados entre si.

O modelo hierárquico de Saaty (1980) é um processo de escolha baseada na lógica de comparação par a par (*pairwise comparison*), em que diferentes fatores que influenciam na tomada de decisão são organizados hierarquicamente, e comparados entre si, e um valor de importância relativa (peso) é atribuído ao relacionamento entre estes fatores, conforme uma escala pré-definida que expressa a intensidade com que um fator predomina sobre outro, em relação à tomada de decisão.

### 1.1.4.2 Resultados

Para avaliar o risco ambiental em relação ao potencial de erodibilidade do terreno, foram considerados 4 (quatro) mapas base (Tabela 1.18). Estes planos de informação são considerados pela equipe técnica da empresa consultora como fundamentais para integração e ponderação da realidade do local no que tange à susceptibilidade à erosão.

**Tabela 1.18: Variáveis utilizadas para a determinação das áreas susceptíveis à erosão.**

Variáveis
Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal
Declividade em Graus
Pedologia
Geologia

O procedimento seguinte foi a determinação do grau de susceptibilidade de cada variável. Dessa forma, as classes que compõem os planos de informação supracitados foram reclassificadas e atribuído valores que variam entre 0 e 1. As classes com valor 0 (zero) são as que tem menor susceptibilidade de risco, já as classes com valor 1 (um) são as que tem maior susceptibilidade de risco, conforme consta na Tabela 1.19.

**Tabela 1.19: Determinação da escala de susceptibilidade.**

Escala de Susceptibilidade	Valor
Maior susceptibilidade	1,0
Menor susceptibilidade	0,0

Os planos de informação utilizados para elaborar as áreas susceptíveis à erosão e a relação das classes com seus respectivos valores de susceptibilidade podem ser visualizados na Tabela 1.20.

**Tabela 1.20: Quantificação das classes que compõem os planos de informação integrantes da Susceptibilidade à Erosão.**

<b>Plano de Informação: Classes de Uso e Ocupação e Cobertura Vegetal</b>	<b>Escala de Susceptibilidade</b>
Água	0
Mata	0,3
Savana	0,6
Vegetação Exótica	0,4
Campo Úmido	0,5
Campo Seco	0,6
Afloramento	0,8
Solo Exposto	1
<b>Plano de Informação: Classes de Declividade em Graus</b>	<b>Escala de Susceptibilidade</b>
0 - 2º Revelo Plano	0,3
3 - 8º Suavemente Ondulado	0,7
8 - 20º Ondulado	1,0
<b>Plano de Informação: Classes de Solos</b>	<b>Escala de Susceptibilidade</b>
Neossolos	0,8
<b>Plano de Informação: Geologia</b>	<b>Escala de Susceptibilidade</b>
Formação Serra Geral	0,3

Após a definição dos valores de susceptibilidade os planos de informação foram transformados em arquivos formato *raster*, e o valor do atribuído é armazenado no campo *Value* gerado na matriz de saída.

#### **1.1.4.2.1 Quantificação dos Ponderadores de susceptibilidade**

Após os procedimentos supracitados para cada variável, estas foram integradas por meio do método denominado *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Esta técnica tem uma base matemática que permite organizar e avaliar a importância relativa entre os critérios e

medir a consistência dos julgamentos, sendo uma das ferramentas de múltiplos critérios de decisão mais usada.

Muitos trabalhos têm sido publicados baseados na AHP, que incluem a aplicação em diferentes campos como o planejamento, seleção de melhor alternativa, alocação de recursos, solução de conflitos, entre outros. A especialidade da AHP é a flexibilidade para ser integrada com diferentes técnicas, que permitem extrair benefícios de todos os métodos combinados e, conseqüentemente, atingir o objetivo pretendido de uma maneira melhor. Portanto, a escolha da utilização da técnica AHP ocorreu por ser considerada a mais promissora no contexto do processo de tomada de decisão.

#### 1.1.4.2.2 Determinação dos pesos estatísticos do modelo

A ponderação das variáveis selecionadas deriva da realidade do local, a matriz de comparação par a par ou matriz de decisão, utiliza a escala fundamental de Saaty (1977), conforme pode ser visto na Tabela 1.21.

**Tabela 1.21: Escala de comparadores SAATY (1977).**

Valores	Importância Mútua
1/9	Extremamente menos importante que
1/7	Muito fortemente menos importante que
1/5	Fortemente menos importante que
1/3	Moderadamente menos importante que
1	Igualmente importante a
3	Moderadamente mais importante que
5	Fortemente mais importante que
7	Muito fortemente mais importante que
9	Extremamente mais importante que

A matriz de comparação pareada determina o quanto mais importante as variáveis da coluna da esquerda são em relação às variáveis da linha superior, quando dois temas são comparados entre si o valor atribuído é 1 (um), pois dois tem o mesmo grau de importância (vide valores de importância entre os planos na Tabela 1.22).

**Tabela 1.22: Matriz de comparação pareada.**

Fatores	Uso e Ocupação do Solo	Geologia	Pedologia	Declividade em Graus
Uso e Ocupação do Solo	1	5	3	7
Geologia	0,2	1	0,33	0,14
Pedologia	0,33	0,33	1	5
Declividade em graus	0,14	0,33	0,2	1
<b>Soma</b>	1,67	6,66	4,53	13,14

A matriz com os pesos finais atribuídos para cada tema resulta na divisão de cada elemento pelo somatório dos elementos da coluna a que pertence (média entre as colunas), determinando assim cada peso, conforme consta na Tabela 1.22 e Tabela 1.23.

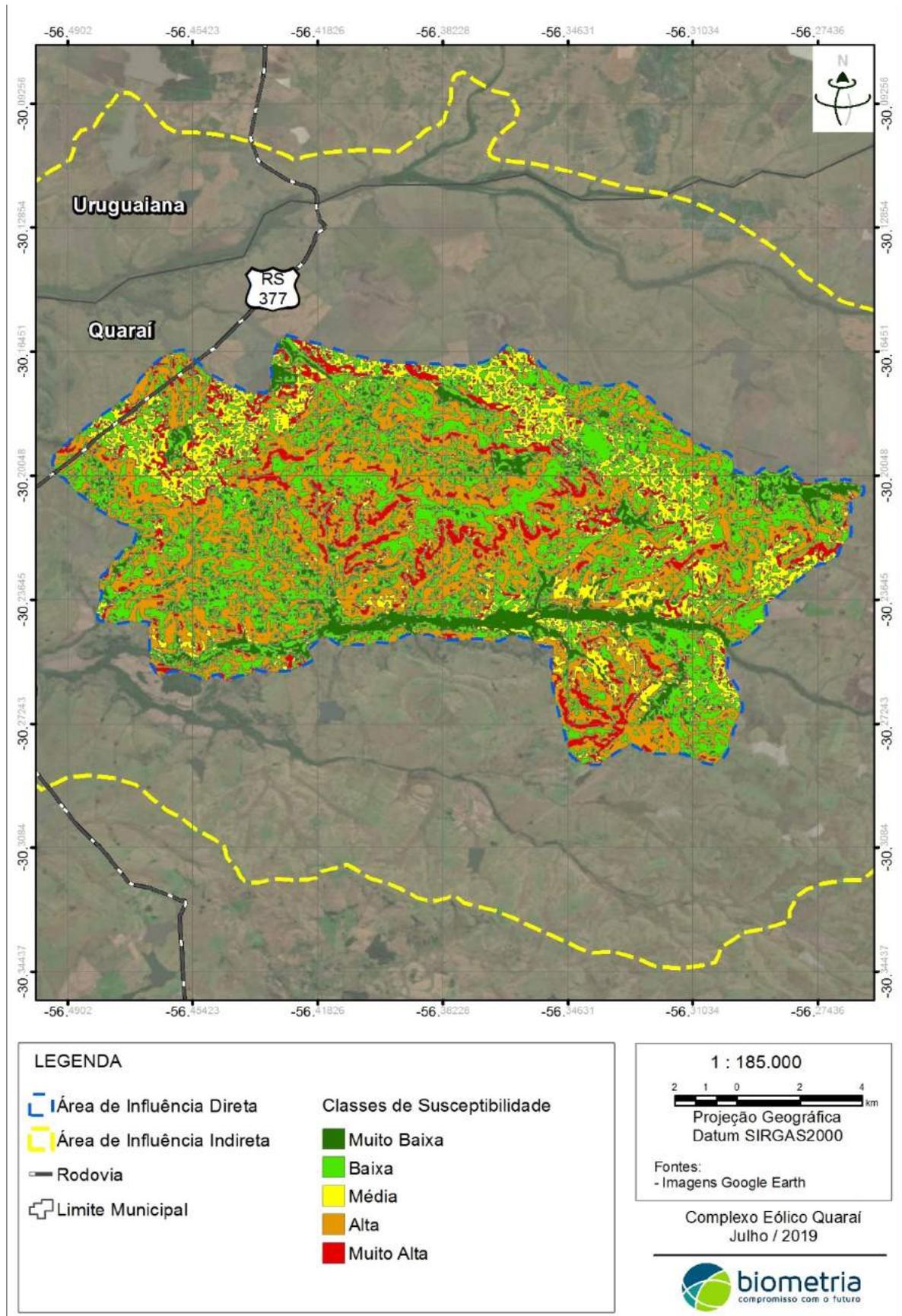
**Tabela 1.23: Matriz com os pesos de cada variável.**

Fatores	Uso e Ocupação do Solo	Geologia	Pedologia	Declividade em graus	Pesos
Uso e Ocupação do Solo	0,598	0,750	0,662	0,532	0,636
Geologia	0,119	0,1501	0,072	0,010	0,088
Pedologia	0,197	0,049	0,220	0,380	0,212
Declividade em graus	0,083	0,049	0,044	0,076	0,063
<b>Soma</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

No final os valores obtidos na coluna pesos são multiplicados e somados a cada tema, em ambiente de geoprocessamento.

$$\text{Susceptibilidade à Erosão} = 0,636 * [\text{Uso e Ocupação do Solo}] + 0,088 * [\text{Geologia}] + 0,212 * [\text{Pedologia}] + 0,063 * [\text{Declividade em graus}]$$

O resultado obtido é uma matriz com intervalo que varia entre 0 (zero) e 1 (um) conforme foi definido anteriormente o grau de susceptibilidade. Por fim foi realizada a classificação deste *raster* em cinco classes: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, conforme pode ser observado na Figura 1.24.



**Figura 1.24: Classes de susceptibilidade para a AID do empreendimento.**

As classes de susceptibilidade alta e muito alta somadas correspondem a 68,98% da área de influência direta do empreendimento (Tabela 1.24), resultam de áreas com os índices mais elevados entre as variáveis utilizadas pela metodologia AHP e estão distribuídas em regiões com declividade entre 8 a 20%, e 20 a 45%, com solo exposto, afloramentos de rocha, campo seco, e savana.

**Tabela 1.24: Classes de susceptibilidade na AID.**

<b>Classes de Susceptibilidade</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Cobertura (%)</b>
Muito Baixa	1.685,90	9,14
Baixa	6.380,50	34,69
Média	2.611,10	14,18
Alta	5.998,41	32,57
Muito Alta	1.735,86	9,42

## **1.1.5 Áreas de preservação permanente**

Área de Preservação Permanente (APP) é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. As APPs se destinam a preservar solos, águas e habitats, resguardando a proteção dos rios e reservatórios de assoreamentos, evitando transformações negativas nos leitos, garantindo o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática.

Para determinar as APPs existentes na área de influência direta do empreendimento foram realizados levantamentos bibliográficos de dados, interpretação de imagens de satélite e mapeamentos de campo. Os dados compilados foram interpretados de acordo com a legislação ambiental vigente.

### **1.1.5.1 Materiais e Métodos**

A metodologia aplicada para a determinação das áreas de APPs na gleba do empreendimento foi através de estudo técnico da área com estudos de carta do exército e imagens de satélite, para que se fossem identificados possíveis áreas de preservação permanente com base na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Em um segundo momento foram realizadas visitas técnicas, onde os técnicos percorreram a área para

validar os dados obtidos em gabinete. Os estudos foram desenvolvidos com base nas informações colhidas de várias fontes, sendo as entidades identificadas a seguir:

- ANA – Agência Nacional das Águas
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- CPRM – Serviço Geológico Nacional

Após visita técnica e tratamento dos dados, foram criados mapas ambientais visando determinar as áreas de proteção ambiental na área de influência direta do empreendimento, de acordo à legislação vigente. Para a delimitação da base cartográfica atualizada a hidrografia da AID foi vetorizada a partir de imagem de alta resolução datada de janeiro de 2018 (Landsat 8).

### **1.1.5.2 Resultados**

De acordo com a Legislação vigente Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, foram identificados na área de influência direta do empreendimento as seguintes áreas de preservação permanente:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- Áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

As Áreas de Preservação Permanente de cursos e corpos d'água ocupam um total de 2.995,05 hectares, referente a 16,27% da área de influência direta do empreendimento (Tabela 1.25).

**Tabela 1.25: Extensão de Áreas de Preservação Permanente na AID.**

Área de Preservação Permanente (APP)	Área (ha)	Cobertura (%)
Cursos d'água (arroyos)	1.876,52	10,19
Corpos d'água (lagos/reservatórios/banhados)	1.118,53	6,08
<b>Total</b>	<b>2.995,05</b>	<b>16,27</b>

### 1.1.6 Síntese do diagnóstico

De modo geral, a abrangência da área de influência indireta apresenta estabilidade atmosférica elevada no inverno, precipitações mais elevadas no verão. Está inserida em um contexto geológico de rochas cristalinas da Formação Serra Geral, sedimentares da Formação Botucatu e depósitos sedimentares aluviais. O relevo é predominantemente suave ondulado a ondulado composto por colinas, morros e morretes. Os solos são pouco desenvolvidos e com textura areno-argilosa, com fragmentos de rocha em grande parte dos afloramentos identificados, susceptíveis à erosão em porções de solo exposto. Há disponibilidade de possíveis jazidas para exploração de argila, saibro, basalto decomposto e basalto. Não foram registrados afloramentos fossilíferos. As águas superficiais são caracterizadas por drenagens do Arroio Quaraí-Mirim e Sanga Mata-Olho, barramentos artificiais e canais de irrigação para as lavouras das propriedades existentes. As APPs de recursos hídricos ocupam cerca de 16% da AID. Os aquíferos são de forma predominante fraturados e confinados, com vazões baixas, em torno de 2 m<sup>3</sup>/h, e sistema de baixa vulnerabilidade a contaminações. Áreas de susceptibilidade com classes mais elevadas correspondem aos locais com declividade entre 8 a 20%, e 20 a 45%, com solo exposto, afloramentos de rocha, campo seco, e savana, e ocupam cerca de 42% da AID do empreendimento.

Considerando as atividades de implantação e operação do empreendimento, foram elencados determinados efeitos como possíveis de causar impactos sobre os fatores ambientais da qualidade do ar, pressão sonora, estabilidade do terreno, o uso e ocupação do solo e morfologia do terreno, drenagem e recarga e qualidade dos recursos hídricos nas áreas de influência. Estes fatores foram selecionados por representarem aspectos relevantes para a avaliação ambiental dos resultados que as ações do empreendimento podem acarretar nos temas diagnosticados do meio físico.

## 2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, FFM de et al. Províncias estruturais brasileiras. Simpósio de Geologia do Nordeste, v. 8, n. 1977, p. 363-391, 1977.

ANDREIS, R. R.; BOSSI, G. E. & MONTARDO, D. K. **O Grupo Rosário do Sul (Triássico) no Rio Grande do Sul**, Brasil. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú-SC, 1980. SBG, Anais, 2: 659-673. 1980.

BRITTO, F. P.; SARAIVA, J. M. B. Estudo da Precipitação Associada aos sistemas frontais na cidade do Rio Grande na estação de Inverno. Geografia em Atos, UNESP-Presidente Prudente, v. 1, n. 3, p. 107-122, 2001.

BRUXEL, Marcela. Zoneamento-base das áreas fossilíferas do estado do Rio Grande do Sul: uma proposta inicial de definição de criticidade. Univates, Lajeado/RS 2016.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Hidrogeológico da Folha de Santa Maria**, 1:100.000. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos. 1994.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Mapa Geológico do Estado Rio Grande do Sul**. Escala 1:750.000. Superintendência Regional de Porto Alegre, RS. 2006.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. **Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas**: um método baseado em dados existentes. São Paulo: Instituto Geológico, n. 10. v. 1. 92, p. 1993.

FOSTER, S.S.D.; HIRATA, R.C.; ROCHA, G.A. Riscos de Poluição de águas subterrâneas: uma proposta metodológica de avaliação regional. *In* CONG. BRAS. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 5, São Paulo, 1988, Anais... São Paulo: ABAS, p. 175- 185

HAUSMAN, A. **Províncias Hidrogeológicas do Rio Grande do Sul**. Acta Geológica Leopoldensia. Série Mapas, 2. 1995.

HOLZ, M. & DE ROS, L.F. (Ed.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Ed. UFRGS. 444 p.il. 2000.

IBGE. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1986.

INMET. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/html/clima.php>. 2018. Acessado em 27 de fevereiro de 2018 .

LAVINA, E. L. et al. Ambientes de sedimentação da Bacia do Camaquã, Eo-paleozóico do Rio Grande do Sul. Acta Geologica Leopoldensia, v. 9, n. 21, p. 185-227, 1985.

LEMONS, C.F; CALBETE, N.O de. Sistemas Frontais que Atuaram no Litoral de 1987 a 1995. Climanálise Especial de, v. 10, 1996.

MACHADO, J. L. F. **Compartimentação Espacial e Arcabouço Hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geologia. Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS. 237 p. 2005.

MAGNA Engenharia. Avaliação Quali-Quantitativa das Disponibilidades e Demandas de Água na Bacia Hidrográfica do Sistema Taquari – Antas: relatório final. Porto Alegre, 1 v. 1997.

MEAULO, F. J. **Vulnerabilidade natural à poluição dos recursos hídricos subterrâneos da área de Araraquara (SP)**. 2004. 108f. 2004. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente)-Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MILANI E. J. Evolução Tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu Relacionamento com a Geodinâmica Fanerozóica do Gondwana Sul-ocidental. Porto Alegre, Inst. Geoc., UFRGS, Tese Dout., 255 p. 1997.

MORENO, José Alberto. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 42p. 1961.

REGINATO, P. A. R. Integração de dados geológicos para prospecção de aquíferos fraturados em trecho da Bacia Hidrográfica Taquari – Antas (RS). Tese de Doutorado, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 254p. 2003.

SCHERER C. M. Eolian Dunes of the Botucatu Formation (Cretaceous) in Southernmost Brazil: morphology and origin. **Sedimentary Geology**, v.137,p. 63-84, 2000.

SCHNEIDER, R.L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: SBG, v. 1, p.41-65. 1974.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

STRIEDER, A. J.; AMARO, V. E. **Estruturas de Lineamentos Extraídos de Imagens de Sensores Remotos**. EGATEA - Revista da Escola de Engenharia, Porto Alegre, v. 25, n. 4, p.109-117, jul.-ago. 1997.

WHITE, I. C. Relatório Final da Comissão de Estudo das Minas de Carvão de Pedra do Brasil: relatório sobre as "Coal Measures" e rochas associadas do Sul do Brasil. Parte 1: Geologia. 300 p.1908.

## **ANEXO VIII**

### **Diagnóstico complementar fauna e flora**

**RELATÓRIO COMPLEMENTAR**  
**DIAGNÓSTICO DE FAUNA E FLORA**  
**SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA**  
**JULHO DE 2019**

**COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ**  
**Quaraí - RS**

**NOROESTE ENERGIA SPE**

**NOROESTE ENERGIA SPE**

**COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ**

**LICENCIAMENTO PRÉVIO – DIAGNÓSTICO COMPLEMENTAR DE FAUNA E FLORA**

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>		
Tipo	Relatório Complementar de fauna e flora – Fase Prévia	
Finalidade	Solicitação de Licença Prévia	
Período de referência	Agosto de 2019	
Código registro	EPCOR_CEQ_LP_AC_OFICIO3160-2018-fauna e flora_201907	
Órgão demandante	FEPAM - RS	
Protocolo	Data	
	Responsável	

<b>CONTROLE DE VERSÕES</b>			
	Responsável	Cargo	Data
Elaboração (org.)	Maurício Bettio	Biólogo	01/08/2019
Elaboração (org.)	Débora Scheeren	Analista Ambiental	01/08/2019
Aprovação (Biometria)	Andrigo Ulian Agostini	Coordenador Técnico	01/08/2019
Aceite			
Versão 02			
Versão 03			

---

## SUMÁRIO

1	Apresentação .....	11
1.1	Introdução .....	11
1.2	Justificativa.....	12
1.3	Objetivo .....	12
2	Identificação do Empreendimento .....	13
2.1	Empreendedor e empreendimento.....	13
2.2	Empresa responsável pelos estudos ambientais .....	14
2.3	Identificação do coordenador geral do RAS.....	14
2.4	Equipe técnica multidisciplinar .....	14
2.4.1	Assinaturas .....	15
3	Diagnóstico.....	16
3.1	Meio Biótico.....	16
3.1.1	Fauna .....	16
3.1.2	Flora .....	166
3.2	Síntese do diagnóstico de fauna e flora .....	249
4	Bibliografia.....	253
5	Anexos.....	267

## Índice de figuras

Figura 3.1: Pontos amostrais para a ictiofauna na área do empreendimento. ....	21
Figura 3.2: Pontos amostrais para a ictiofauna. A: Ponto amostral ICT04 na AID; B: Ponto amostral ICT05 na AID; C: Ponto amostral ICT27 na AID; D: Ponto amostral ICT28 na AID; E e F: amostragem com puçá em AID. ....	24
Figura 3.3: Riqueza e abundância da ictiofauna conforme as famílias taxonômicas registradas na AID do empreendimento. ....	25
Figura 3.4: Representantes da Ictiofauna registrados na área do empreendimento durante a campanha de verão/2018: A: <i>Characidium occidentale</i> ; B: <i>Heptapterus mustelinus</i> ; C: <i>Australoheros minuano</i> ; D: <i>Synbranchus marmoratus</i> . ....	25
Figura 3.5: Representantes da Ictiofauna registrados na área do empreendimento durante a campanha de inverno/2019: A: <i>Astyanax henseli</i> ; B: <i>Cheirodon interruptus</i> ; C: <i>Cnesterodon decemmaculatus</i> ; D: <i>Hyphessobrycon meridionalis</i> . ....	26
Figura 3.6: Curva de acumulação de espécies da Ictiofauna na AID do empreendimento. ....	27
Figura 3.7: Curva do coletor e riqueza estimada pelo estimador <i>Jackknife 1</i> para a amostragem de ictiofauna na AID do empreendimento. ....	28
Figura 3.8: Abundância e riqueza observada de peixes por unidade amostral na AID, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	29
Figura 3.9: Abundância absoluta e frequência de ocorrência das espécies de peixes registradas na AID do empreendimento. ....	32
Figura 3.10: Mapa de distribuição das unidades amostrais de anfíbios na AID e All do empreendimento. ....	40
Figura 3.11: Riqueza de espécies e abundância para as famílias taxonômicas de anfíbios registradas na AID e All do empreendimento. ....	42
Figura 3.12: Quantidade de táxons levantados através de dados primários e secundários para a classe Amphibia na região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	42
Figura 3.13: Abundância absoluta e frequência de ocorrência das espécies de anfíbios registradas nas áreas de influência (dados quantitativos), Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	44
Figura 3.14: Espécies mais representativas durante as campanhas amostrais nas áreas de influência do empreendimento. A: <i>Leptodactylus latrans</i> , espécie mais abundante; B: <i>Boana pulchella</i> , espécie com maior frequência de ocorrência. ....	44
Figura 3.15: Curva do coletor e riqueza estimada pelo estimador <i>Jackknife 1</i> para a amostragem de anfíbios nas áreas de influência (dados quantitativos), Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	45
Figura 3.16: Anfíbios adicionados durante a campanha de inverno/2019, Quaraí, Rio Grande do Sul. A: <i>Limnomedusa macroglossa</i> ; B: <i>Odontophrynus americanus</i> . ....	46
Figura 3.17: Riqueza e abundância absoluta de espécies em cada unidade amostral (QUA) nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	47
Figura 3.18: Representantes da família Bufonidae registrados na AID, Quaraí, Rio Grande do Sul. A: <i>Rhinella schneideri</i> ; B: <i>Melanophryniscus atroluteus</i> . ....	48
Figura 3.19: Transectos para busca de répteis na AID do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. A: Busca ativa durante transecto na campanha de verão/2018; B: Busca ativa em área de campo na campanha de inverno/2019. ....	55
Figura 3.20: Mapa de distribuição das unidades amostrais de répteis na AID e All, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	56
Figura 3.21: Riqueza de espécies e abundância para as famílias taxonômicas de répteis registradas na área de estudo (dados quantitativos + qualitativos), Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	57

Figura 3.22: <i>Philodryas patagoniensis</i> , vítima de atropelamento, encontrada durante a campanha de inverno/2019 na área de influência do empreendimento.....	58
Figura 3.23: Quantidade de táxons levantados através de dados primários e secundários para a classe Reptilia na região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul.....	59
Figura 3.24: Abundância das espécies de répteis registradas na área do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.....	59
Figura 3.25: Espécies de répteis registradas na AID do empreendimento. A: <i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> ; B: <i>Phrynops hilarii</i> ; C: juvenil de <i>Caiman latirostris</i> ; D: <i>Philodryas aestiva</i> .....	60
Figura 3.26: Curva de acumulação de espécies de répteis nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.....	61
Figura 3.27: Curva do coletor e riqueza estimada pelo estimador <i>Jackknife</i> 1 para a amostragem de répteis nas áreas de influência do empreendimento (dados quantitativos), Quaraí, Rio Grande do Sul.....	62
Figura 3.28: <i>Epictia munoai</i> , nova espécie acrescentada aos dados primários durante a campanha de inverno/2019 na área de influência do empreendimento.....	62
Figura 3.29: Espécies de répteis registradas na AII (Cerro do Jarau) durante a campanha de verão/2018. A: <i>Teius oculatus</i> ; B: <i>Homonota uruguayensis</i> .....	64
Figura 3.30: Conjunto de ambientes amostrados durante a campanha, representativos na AID. A: Campo nativo (solos rasos); B: Plantio de arroz; C: Mata ciliar / Campo Savânico; D: Campo nativo (solos profundos).....	71
Figura 3.31: Distribuição das unidades amostrais para amostragem de aves na área do empreendimento.....	72
Figura 3.32: Curva cumulativa da avifauna registrada na área do empreendimento (AID e AII) ao longo das duas campanhas, com base em todos os métodos empregados em campo. Legenda: M – manhã; TVN – tarde/vespertino/noite.....	80
Figura 3.33: Curvas de rarefação (acumulação de espécies e estimativa de riqueza – <i>Jackknife</i> 1) com base no número de indivíduos registrados nos transectos lineares (AID), considerando duas campanhas.....	80
Figura 3.34: Curvas de rarefação (acumulação de espécies e estimativa de riqueza – <i>Jackknife</i> 1) com base no número de indivíduos registrados nos pontos de escuta durante as duas campanhas.....	81
Figura 3.35: Abundância e riqueza das aves em relação às Famílias da classe, considerando unidades amostrais quantitativas em duas campanhas.....	82
Figura 3.36: Amostra das aves mais representativas em transectos. A: <i>Nothura maculosa</i> ; B: <i>Zenaida auriculata</i> ; C: <i>Paroaria coronata</i> ; D: <i>Vanellus chilensis</i> .....	83
Figura 3.37: Abundância relativa e frequência de ocorrência das aves registradas em transectos lineares ao longo de duas campanhas. Outras 81 espécies cuja abundância relativa é menor que 0,19 não foram inclusas. A abundância relativa dessas espécies soma 4,04 ind/amostra.....	84
Figura 3.38: IPA e frequência de ocorrência das aves registradas em pontos de escuta ao longo de duas campanhas.....	85
Figura 3.39: Amostra das aves mais representativas em áreas de mosaico floresta/campo. A: <i>Saltator aurantiirostris</i> ; B: <i>Zonotrichia capensis</i> ; C: <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> ; D: <i>Microspingus cabanisi</i> .....	86
Figura 3.40: Índice de diversidade e equitabilidade em transectos lineares, considerando dados de duas campanhas.....	87
Figura 3.41: Índice de diversidade e equitabilidade em pontos de escuta considerando duas campanhas.....	88
Figura 3.42: <i>Bubo virginianus</i> registrada no “PT03”, em talhão de eucalipto em AID.....	88

- Figura 3.43: Diversidade da avifauna nas campanhas de verão e inverno, com base em dados coletados em pontos de escuta (16 unidades amostrais). ..... 89
- Figura 3.44: Diversidade da avifauna nas campanhas de verão e inverno, com base em dados coletados em transectos (86 unidades amostrais). ..... 90
- Figura 3.45: Abundância de aves em transecções veiculares noturnas (TVN) durante as duas campanhas. Todas TVN's estão localizadas na AID do empreendimento. .... 91
- Figura 3.46: Amostra das aves registradas em transecção veicular noturna. A: *Athene cunicularia*; B: *Bubo virginianus*; C: *Megascops choliba*; D: *Hydropsalis torquata* (fêmea). ..... 92
- Figura 3.47: Altura de voo da avifauna registrada durante as amostragens em transectos em duas campanhas. .... 93
- Figura 3.48: Bando de aves em deslocamento aéreo em AID. A: *Mycteria americana*, *Bubulcus ibis* e *Platalea ajaja*; B: *Platalea ajaja*. ..... 94
- Figura 3.49: Padrão de direção de voo da comunidade de aves com base em dados quali-quantitativos em AID. Legenda: S>>N – sul para norte; N>>S – norte para sul; O>>L – oeste para leste; SE>>NO – sudeste para noroeste; NO>>SE – noroeste para sudeste; SO>>NE – sudoeste para nordeste; L>>O – leste para oeste. .... 95
- Figura 3.50: Comparativo entre dados primários (coletados em campo) e secundários (bibliografia) da comunidade de aves registrada na área de influência (AID+All). ..... 97
- Figura 3.51: Amostra das aves com apelo conservacionista registradas em AID durante a campanha. A: *Rhea americana*; B: *Microspingus melanoleucus*; C: *Podager nacunda*; D: *Cistothorus platensis* (foto ilustrativa). ..... 100
- Figura 3.52: Status de ocorrência das aves (BENCKE 2001) registradas na área de influência (dados primários) ou com ocorrência potencial (dados secundários). Legenda: D – status desconhecido; M – migratória residente de primavera/verão, nidifica no RS; R – residente; V – vagante; VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VS – visitante sazonal oriundo do sul do continente; # - status presumível. .... 103
- Figura 3.53: Abundância e riqueza da avifauna conforme o status de ocorrência no RS (BENCKE 2001), segundo registros na área de influência (AID/All) por métodos padronizados (quali-quantitativos). Legenda = R – residente no RS; VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; D – status desconhecido; M – migratório residente de primavera/verão; VS – visitante sazonal oriundo do sul do continente; # - status presumível. .... 104
- Figura 3.54: Abundância da avifauna migratória ou com status desconhecido no RS (BENCKE 2001), segundo registros na área de influência (AID/All) por métodos padronizados (quali-quantitativos). Seis espécies migratórias registradas fora de unidades amostrais não constam no gráfico. Legenda = R – residente no RS; VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; D – status desconhecido; M – migratório residente de primavera/verão; S – visitante sazonal oriundo do sul do continente; # - status presumível. .... 105
- Figura 3.55: *Bartramia longicauda*, ave migratória registrada na AID do empreendimento. .... 106
- Figura 3.56: Amostra das aves migratórias registradas durante a campanha. A: *Tringa solitaria*; B: *Mycteria americana*; C: *Progne tapera*; D: *Podager nacunda*. ..... 106
- Figura 3.57: Registros e abundância de *Bartramia longicauda* na área não reprodutiva. Maiores abundâncias são proporcionais ao círculo vermelho. Ponto azul no mapa indica a região onde está prospectado o empreendimento eólico. .... 107
- Figura 3.58: Detalhe da localização da rota migratória de aves no RS: Rota Brasil Central (porção presente no RS). ..... 108
- Figura 3.59: Localização da rota migratória regional de aves “Rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul”. ..... 109
- Figura 3.60: Rotas migratórias de *Rostrhamus sociabilis* realizadas entre novembro de 2017 e fevereiro de 2018, a partir de indivíduos capturados no sul do RS (Banhado do Taim). Rotas registradas a partir

do uso de transmissores satelitais nas aves. As linhas coloridas indicam a rota de cada indivíduo. Ponto “branco” indica a localização do empreendimento eólico pretendido. ....	110
Figura 3.61: Índice de Probabilidade de Colisão com aerogeradores para as espécies de aves registradas no espaço aéreo (voos $\geq 20$ metros de altura a partir do nível do solo) na área do empreendimento. Dados coletados em 86 transectos lineares padronizados em duas campanhas. O índice varia de 0 (zero) a 1, sendo 1 para espécies da mais alta probabilidade de colisão e 0 (zero) para espécies com menor probabilidade de colisão, segundo os critérios adotados. ....	113
Figura 3.62: Armadilha fotográfica instalada em área de circulação de mamíferos. ....	130
Figura 3.63: Busca ativa por mamíferos nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	130
Figura 3.64: Armadilhas do tipo gaiola, <i>Tomahawk</i> e <i>Sherman</i> instaladas para a captura de pequenos roedores e marsupiais nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, RS. ....	131
Figura 3.65: Distribuição das unidades amostrais de mamíferos terrestres nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	132
Figura 3.66: Representatividade das ordens taxonômicas de mamíferos registradas nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	135
Figura 3.67: Representatividade das famílias taxonômicas de mamíferos registradas nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	136
Figura 3.68: Abundância e riqueza de mamíferos de médio porte registrados através de armadilha fotográfica nos diferentes biótopos da AID, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	137
Figura 3.69: Abundância e riqueza de mamíferos de pequeno porte registrados através de armadilha não letal nos diferentes biótopos da AID, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	137
Figura 3.70: Riqueza de táxons levantados através de dados primários e secundários para a mastofauna da região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	138
Figura 3.71: Curva cumulativa de espécies por dia de amostragem para a comunidade de mamíferos terrestres obtida a partir da amostragem na AID (amostragem quali-quantitativa), Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	139
Figura 3.72: Grupos tróficos das espécies de mamíferos listados (dados primários e secundários) para a região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	140
Figura 3.73: Registro de mamíferos terrestres carnívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: <i>Procyon cancrivorus</i> ; B: <i>Leopardus geoffroyi</i> ; C: Pegada de <i>Galictis cuja</i> ; D: Pegada de <i>Leopardus colocola</i> . ....	141
Figura 3.74: Registro de mamíferos terrestres insetívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: <i>Akodon azarae</i> ; B: <i>Conepatus chinga</i> ; C: <i>Dasypus hybridus</i> ; D: <i>Euphractus sexcinctus</i> . ....	141
Figura 3.75: Registro de mamíferos terrestres herbívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: <i>Mazama gouazoubira</i> ; B: <i>Myocastor coypus</i> ; C: <i>Calomys laucha</i> ; D: <i>Holochilus vulpinus</i> . ....	142
Figura 3.76: Registro de mamíferos terrestres onívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: <i>Cerdocyon thous</i> ; B: <i>Didelphis albiventris</i> ; C: <i>Lycalopex gymnocercus</i> ; D: <i>Nasua nasua</i> . ....	142
Figura 3.77: Registro de mamíferos terrestres exóticos nas áreas de influência do empreendimento. A: Herbívoro: <i>Lepus europaeus</i> ; B: Onívoro: <i>Rattus sp.</i> ....	143
Figura 3.78: Mamíferos terrestres ameaçados de extinção registrados nas áreas de influência, Quaraí, Rio Grande do Sul. A: <i>Dasypus hybridus</i> ; B: <i>Leopardus geoffroyi</i> ; C: <i>Leopardus wiedii</i> ; D: <i>Nasua nasua</i> . ....	146
Figura 3.79. Registro de mamíferos terrestres exóticos. A: Registro qualitativo de fuçadas de <i>Sus scrofa</i> ; B: <i>Lepus europaeus</i> , registrada nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	148

Figura 3.80: Coleção de “orelhas de sorro”, <i>Cerdocyon thous</i> e/ou <i>Lycalopex gymnocercus</i> , proveniente de atividades de caça nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul, Brasil. ....	149
Figura 3.81: Redes de neblina armadas em área de mata nativa da área de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	154
Figura 3.82: Redes de neblina armadas em saída de colônia na área de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	155
Figura 3.83: Amostragem de pontos de escuta com detector ultrassom na AID, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	155
Figura 3.84: Distribuição das unidades amostrais de quirópteros nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	156
Figura 3.85: Indivíduo de <i>Molossus molossus</i> capturado AID do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	159
Figura 3.86: Indivíduo de <i>Tadarida brasiliensis</i> capturado AID do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	159
Figura 3.87: Indivíduos de <i>Eumops</i> sp. localizados em construção humana durante a segunda campanha de monitoramento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	160
Figura 3.88: Grupos tróficos de mamíferos voadores registrados como dados primários e secundários nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. Legenda: Frug – frugívoros; Hem – hematófagos; Inset – insetívoros; Nect – nectarívoros. ....	161
Figura 3.89: Número de registros de mamíferos voadores através de detector de ultrassom durante as duas campanhas amostrais. Campestre – ambiente homogêneo; Campestre b – com construções; Campestre c – com construções e monocultura de eucalipto; Campestre/Florestal – transição dos dois biótopos; Florestal – ambiente homogêneo. ....	162
Figura 3.90: Campo de solo raso com presença de cactáceas, no primeiro plano, cultivo de arroz em pousio no meio, e ao fundo Cerro do Jarau. ....	167
Figura 3.91: Cultivo de arroz em meio a campos nativos, com predominância de <i>Andropogon lateralis</i> (capim-caninha). ....	167
Figura 3.92: Campo de solo raso, com presença de cactos <i>Opuntia elata</i> , em meio a campos de solo profundo, com capins altos <i>Andropogon lateralis</i> (capim-caninha). ....	167
Figura 3.93: Distribuição das parcelas amostrais na área de estudo. ....	170
Figura 3.94: Parcelas de 1 x 1 metro empregadas na amostragem da vegetação campestre. ....	171
Figura 3.95: Vista de parte do Cerro do Jarau a partir da Fazenda Posto Branco. ....	177
Figura 3.96: Afloramentos de rocha no Cerro do Jarau, na Área de Influência Indireta do empreendimento. ....	177
Figura 3.97: Mapa de cobertura vegetal da AID. ....	179
Figura 3.98: Abundância de espécies por hábito da flora registrada na área e estudo. ....	190
Figura 3.99: Campos de solos rasos, em primeiro plano, com tom verde, e campos de solos profundos na sequência, com tom amarelado, devido à presença marcante de <i>Andropogon lateralis</i> (capim-caninha). B: Campos de solos rasos, em primeiro plano, em início de canhada (talvegue). ....	191
Figura 3.100: A: Campos de solos profundos na baixada do rio Quaraí-Mirim, com suas florestas de galeria no horizonte, Quaraí-RS. B: Campos de solos profundos na Fazenda Posto Branco, na AID, com predominância de <i>Andropogon lateralis</i> (capim-caninha). ....	191
Figura 3.101: Campos de solos profundos na várzea, próximo do rio Quaraí-Mirim. ....	192
Figura 3.102: A: Parcela 15, campos de solo profundo com predominância de <i>Andropogon lateralis</i> (capim-caninha). B: Parcela 17, campo de solos rasos com afloramentos rochosos. ....	192

- Figura 3.103: Espécies da família Oxalidaceae presentes na AID. A: *Oxalis sellowiana*.; B: *Oxalis brasiliensis*; C: *Oxalis sp1*.; D: *Oxalis sp2*..... 211
- Figura 3.104: Curva de suficiência amostral do levantamento fitossociológico da vegetação campestre presente na AID, Quaraí-RS (esperado e observado)..... 212
- Figura 3.105: Em primeiro plano, capão de floresta em encosta, e na várzea adjacente campos de solos profundos e florestas de galeria do rio Quaraí-Mirim e de um curso d'água afluente. .... 217
- Figura 3.106: Floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim no fundo do vale, rodeado de florestas de encosta, capões, campos de várzea com presença marcante de espinilho (*Vachellia caven*) e topos de coxilhas com solos rasos. .... 218
- Figura 3.107: A: Rio Quaraí-Mirim e florestas de galeria adjacentes. B: Florestas de encosta, capões e floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim no fundo do vale. C: Capões em meio aos campos de solos profundos de encosta de coxilhas. D: Floresta de encosta de coxilha e campo de várzea do rio Quaraí-Mirim com solos profundos. .... 218
- Figura 3.108: A: Vista geral da parcela 6, em floresta de encosta com relevo suave ondulado. B: Vista geral da parcela 9, em floresta de encosta. .... 219
- Figura 3.109: Vista geral da parcela 1, na floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim. .... 219
- Figura 3.110: Curva de suficiência amostral do levantamento fitossociológico do componente arbóreo da das florestas presentes na AID, Quaraí-RS..... 230
- Figura 3.111: Estrutura vertical do levantamento fitossociológico do componente arbóreo das florestas da AID..... 231
- Figura 3.112: Cerca dividindo campo nativo de solos profundos, à esquerda, dominado por *Andropogon lateralis* (capim-caninha), de área que sofreu manejo do solo à direita, dominada pela espécie exótica *Eragrostis plana* (capim-anoni). .... 232
- Figura 3.113: Indivíduos de *Cypella luteogibbosa*, ameaçado de extinção na categoria Criticamente em Perigo, a nível estadual, endêmica de áreas do município de Quaraí-RS. .... 234
- Figura 3.114: *Parodia erinacea*. espécie que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e igualmente na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção..... 235
- Figura 3.115: *Frailea castanea* espécie que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e igualmente na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção..... 236
- Figura 3.116: *Frailea pygmaea*, espécie de Cactaceae ameaçada de extinção a nível estadual e nacional, na categoria VU (Vulnerável), fotografada na AID em Quaraí-RS..... 236
- Figura 3.117: População de *Frailea pumila* em afloramento rochoso presente na AID, Quaraí-RS.. 237
- Figura 3.118: *Parodia glaucina*, espécie de Cactaceae que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada do RS e que ocorre em afloramentos rochosos e em campos de solos rasos da AID, em Quaraí-RS. .... 237
- Figura 3.119: *Parodia mammulosa*, espécie da família Cactaceae que ocorre em afloramentos rochosos na AID, em áreas planas e íngremes e que consta na categoria VU (Vulnerável) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. .... 238
- Figura 3.120: População de *Gymnocalycium denudatum* em campo de solos rasos na AID, Quaraí-RS. Espécie que consta na categoria VU (Vulnerável) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção..... 238
- Figura 3.121: *Dykia sp.* .... 239
- Figura 3.122: Habitat de espécies ameaçadas, espécimes ameaçados na parte inferior das fotos, junto a afloramentos rochosos. A: *Frailea pygmaea*; B *Parodia erinacea*..... 239

Figura 3.123: População de <i>Parodia mammulosa</i> registrada em campos de solo raso. ....	240
Figura 3.124: Coronda ( <i>Gleditsia amorphoides</i> ) espécie que ocorre em florestas de galeria, florestas de encosta e capões na AID, Quaraí-RS. ....	240
Figura 3.125: <i>Tricholcine humilis</i> , espécie que ocorre em campos de solos rasos e que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada do RS. ....	241
Figura 3.126: Afloramento na Fazenda da Glória, junto de canhada (pequeno talvegue), onde foram encontradas populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Senna nana</i> e <i>Cypella discolor</i> . .	241
Figura 3.127: Afloramento na Fazenda Posto Branco, junto de canhada (pequeno talvegue), onde foram encontradas populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Parodia glaucina</i> e <i>Frailea pumila</i> . ....	242
Figura 3.128: A: <i>Senna nana</i> , espécie que ocorre em campos de solos rasos (Criticamente em Perigo – RS); B: <i>Rhynchosida physocalyx</i> , espécie que ocorre em campos de solos rasos (Em Perigo - RS); C: <i>Lippia coarctata</i> , espécie frequente em campos de solos rasos na AID (Em Perigo - RS). D: Indivíduo de <i>Discaria americana</i> , espécie que consta na categoria VU (Vulnerável – RS e BR). ....	242
Figura 3.129: Indivíduo de <i>Oxypetalum microphyllum</i> , espécie que consta na categoria VU (Vulnerável) na lista estadual de ameaçadas. ....	243
Figura 3.130: Curvas de nível junto a formação campestre, local de ocorrência de cactáceas ameaçadas. ....	244
Figura 3.131: Escarpas em meio ao campo, ambiente com ocorrência de cactáceas ameaçadas...	244
Figura 3.132: Espécies ameaçadas de difícil localização. A: <i>Dyckia sp.</i> 1; B: <i>Frailea castanea</i> ; C: <i>Frailea pumila</i> (indivíduo adulto com sementes); D: <i>Gymnocalycium denudatum</i> . ....	248

## Índice de tabelas

Tabela 3.1: Pontos amostrais de ictiofauna (UA) e caracterização dos ambientes amostrados durante as campanhas de verão/2018 e inverno/2019 nas áreas de influência do empreendimento. ....	22
Tabela 3.2: Abundância, riqueza e índice de diversidade de Shannon por ponto amostral para o grupo da Ictiofauna de acordo com as campanhas de verão/2018 e julho/2019 nas áreas de influência do empreendimento. ....	29
Tabela 3.3: Riqueza observada, riqueza estimada ( <i>Jackknife</i> 1), abundância absoluta, índice de Shannon (H') e índice de Equitabilidade (J) para a Ictiofauna da AID (campanha verão/2018 + campanha inverno/2019). ....	30
Tabela 3.4: Lista de táxons da ictiofauna registrados na AID do empreendimento e suas respectivas classes de frequências de ocorrência. ....	32
Tabela 3.5: Espécies da Ictiofauna registradas na área de estudo durante as campanhas de verão/2018 e inverno/2019 nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. A família Rivulidae é mencionada com status de ocorrência potencial na região do empreendimento. ....	35
Tabela 3.6: Identificação das unidades amostrais (QUA) nas áreas de influência do empreendimento. ....	39
Tabela 3.7: Riqueza observada, riqueza estimada ( <i>Jackknife</i> 1), abundância absoluta, índice de Shannon (H') e índice de Equitabilidade (J) para a comunidade de anfíbios nas áreas de influência do empreendimento. ....	46
Tabela 3.8: Lista de espécies de anfíbios considerando os dados do levantamento primário e secundário para a AID e AII, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	50
Tabela 3.9: Identificação das unidades amostrais (UA) para amostragem de répteis na AID e AII, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	53
Tabela 3.10: Coordenadas geográficas das duas transecções veiculares realizadas durante o estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	55

Tabela 3.11: Riqueza observada, riqueza estimada ( <i>Jackknife 1</i> ), abundância absoluta, índice de Shannon (H') e índice de Equitabilidade (J) para a comunidade de répteis da AID e All. ....	63
Tabela 3.12: Lista de espécies de répteis considerando os dados do levantamento primário e secundário para a região de estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	66
Tabela 3.13: Localização e descrição ambiental das unidades amostrais para avifauna. ....	74
Tabela 3.14: Indicadores da comunidade de aves por campanha amostral, considerando dados coletados em transectos e pontos de escuta. ....	90
Tabela 3.15: Lista de aves inseridas em alguma categoria de risco/ameaça registrada na área de estudo (registro primário) ou de ocorrência provável (registro secundário). ....	97
Tabela 3.16: Lista da avifauna registrada na área prospectada para a instalação do Complexo Eólico Quaraí (AID + All), com base em dados primários (P) e secundários (BIOMETRIA 2011, 2017 (S); WIKIAVES 2018 (W)). Inclui classificação de ameaça e status de ocorrência no RS. ....	114
Tabela 3.17: Identificação das unidades amostrais e esforço amostral na amostragem de mamíferos terrestre de pequeno e médio porte, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	134
Tabela 3.18: Riqueza observada, riqueza estimada ( <i>Jackknife 1</i> ), abundância absoluta, índice de Shannon (H') e índice de Equitabilidade (J) para a comunidade de mamíferos terrestres de pequeno e médio porte (dados quantitativos) das áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	143
Tabela 3.19: Lista de espécies de mamíferos terrestres de ocorrência confirmada (registros primários) e possível (registros secundários) nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	150
Tabela 3.20: Identificação das unidades amostrais e esforço amostral na amostragem de quirópteros nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. ....	157
Tabela 3.21: Lista de espécies de mamíferos voadores registradas na presente campanha e com ocorrência provável nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul, Brasil. ....	165
Tabela 3.22: Localização das parcelas do levantamento fitossociológico da vegetação campestre. ....	172
Tabela 3.23: Localização das parcelas do levantamento fitossociológico da vegetação florestal. ....	173
Tabela 3.24: Lista de espécies encontradas no inventário florístico da área de influência direta (AID), em Quaraí-RS. As quatro espécies exóticas estão assinaladas com um asterisco após o seu nome científico. ....	180
Tabela 3.25: Amostragem em parcelas campestres, com registro de riqueza e dominância de espécies por parcela amostral (1m <sup>2</sup> ). ....	193
Tabela 3.26: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no levantamento fitossociológico da vegetação campestre presente na AID, Quaraí-RS. ....	212
Tabela 3.27: DAP e Altura das espécies registradas nas parcelas amostrais empregadas para o estudo da flora arbustiva. ....	220
Tabela 3.28: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no levantamento fitossociológico do componente arbóreo das florestas presentes na AID, Quaraí-RS. ....	228
Tabela 3.29: Lista das espécies ameaçadas (Rio Grande do Sul 2014, Ministério do Meio Ambiente 2014) e imunes (Lei 9.519, de 21 de janeiro de 1992) encontradas no inventário florístico da área de influência direta (AID), Quaraí-RS. ....	233
Tabela 3.30: Lista das coordenadas geográficas das populações de espécies ameaçadas e imunes encontradas ao percorrer a AID. ....	244

# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 Introdução

O consumo crescente da demanda de energia elétrica mundial corrobora a necessidade do aumento de fontes de geração de energia. Em detrimento e como alternativa às fontes tradicionais associadas à queima de combustíveis fósseis, ou ainda às fontes hídricas consideradas como sustentáveis, porém de controverso caráter de sustentabilidade, a produção a partir de fontes eólicas se destaca dentre os formatos mais viáveis e sustentáveis de geração energética limpa. A geração de energia a partir de aerogeradores demonstra ser, no presente, a mais propícia e viável das alternativas para atender as problemáticas associadas de demanda energética e sustentabilidade.

Contudo, nenhuma atividade humana está livre da geração de impactos. Mesmo que considerado o nível relativamente restrito de intervenções diretas depreendidas por empreendimentos eólicos, há a possibilidade de derivação em pegadas ambientais relevantes a partir da implantação de projetos deste tipo, inferindo-se que a possibilidade de alterações ao ambiente deve ser devidamente estudada e avaliada, caso a caso. Segundo o Art 1º da Resolução nº 001/1986 do CONAMA, Impacto Ambiental é “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas... podendo ser de impacto positivo ou negativo”.

Segundo a Portaria FEPAM nº 118/2014, empreendimentos de geração de energia devem contemplar o processo de licenciamento ambiental sob julgo do órgão ambiental estadual. O RAS é um dos instrumentos de licenciamento ambiental utilizado para antecipar a identificação e relevância de eventuais impactos de empreendimentos, servindo como aporte à análise de viabilidade bem como ao planejamento adequado do empreendimento (construtivo e operacional). Os dispositivos e análises de enquadramento atuais empregam o RAS para empreendimentos atrelados a menor ou menos relevante incidência de impactos, como é o caso do empreendimento em análise, consistindo em uma alternativa ao EIA-RIMA, o qual dedica-se à análise de empreendimentos de significativo potencial de degradação ou poluição.

## 1.2 Justificativa

O presente relatório tem a finalidade de complementar o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Complexo Eólico Quaraí, conforme solicitado no Of. FEPAM/DIGEN-OFGSOL nº 03160/2018 em seu item 09, 11, 12 e 13, datado de 22 de novembro de 2018. O referido Complexo Eólico tem a pretensão de ser implantado no Município de Quaraí, Estado do Rio Grande do Sul, em zona rural daquele município. O referido empreendimento é de interesse da empresa **Noroeste Energia SPE**, destinando-se esta complementação à solicitação de **Licença Prévia (LP)**.

Este Relatório Complementar foi gerado com base em escopo de conteúdos e formatos definido pela instrução FEPAM materializada no TR 1029/2017, norteador do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos de geração a partir de fonte eólica no Rio Grande do Sul, contando ainda com complementações oriundas da portaria FEPAM nº 118/2014 e Resolução CONAMA 462/2014. A campanha complementar realizada para compor este relatório conta com Autorização para Manejo de Fauna Silvestre – AUTMFS Nº 00042/2019 emitida pela FEPAM em 05 de julho de 2019, conforme instrução da Portaria FEPAM nº 75/2011, atualizada pela Portaria FEPAM nº 28/2019.

## 1.3 Objetivo

Apresentar o diagnóstico de fauna e flora com base em dados coletados em campanha complementar realizada em julho de 2019 na área do Complexo Eólico Quaraí, Quaraí, Rio Grande do Sul.

Como objetivo específico pretende-se subsidiar o Órgão Ambiental competente (FEPAM) pelo licenciamento prévio do Complexo Eólico Quaraí, na tomada de decisão quanto à viabilidade técnico-ambiental do mesmo, considerando o quadro ambiental vigente, as alterações ambientais previstas como emergentes do processo, bem como as demandas necessárias para que implantação e operação ocorram da forma menos impactante possível, atendendo a legislação vigente.

## 2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 Empreendedor e empreendimento

<b>EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA SPE</b>	
CNPJ:	21.895.499.0001-12
Endereço:	Av. Luiz Manoel Gonzaga, 450 conj. 704
Telefone:	(51)3328.1799
Fax:	(51)3328.1799
E-mail:	niloneto@epcor.com.br
Representante legal:	Valdir Turra Carpenedo
CPF:	285.051.400-44
Endereço:	Rua Bento Martins, 28 - Santa Rosa/RS
Fone / Fax:	(51)3328.1799
Gestor do Projeto:	Nilo Valentim Quaresma Neto
CPF:	903.052.210-00
Endereço:	Av. Taquara, 350 apto 204 – Porto Alegre/RS
Fone / Fax:	(51)3328.1799 / (51)99366.5660
E-mail:	niloneto@epcor.com.br
<b>EMPREENDIMENTO: COMPLEXO EÓLICO QUARAI</b>	
Tipo	Geração de energia a partir de fonte eólica
Localização	Quaraí - RS
Potência Instalada aprox.	430 MW
Formação	CGE Quaraí I, CGE Quaraí II, CGE Quaraí III, CGE Quaraí IV, CGE Quaraí V, CGE Quaraí VI e CGE Quaraí VII
Área das poligonais das CGEs	11.814 ha
Coordenadas UTM (SIRGAS 2000) - Quadrante da área do empreendimento	-56,489695 / -30,170378 (NO) -56,269658 / -30,170378 (NE) -56,269658 / -30,280861 (SE) -56,489695 / -30,280861 (SO)

## 2.2 Empresa responsável pelos estudos ambientais

BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS	
CNPJ:	12.740.603/0001-09
Endereço:	Rua Silveira Martins, nº 1595, Bairro Cristo Redentor   CEP: 95082-000   Caxias do Sul/RS
Fone / Fax:	(54) 3039.2001 / 3039.2002
E-mail:	biometria@biometriars.com.br
CRBio:	000677-03/2012
Cadastro IBAMA:	5333394
Representante legal:	Samuri Volpatto
CPF:	812.527.220-87
CRBio:	58302-03
CTF:	4901429
E-mail:	samuri@biometriars.com.br

## 2.3 Identificação do coordenador geral do RAS

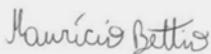
Biólogo Leonardo Henrique Matias	
CRBio	69114-03
IBAMA (CTF)	3844119
Telefone	(54) 3039.2001
E-mail	leonardo@biometriars.com.br

## 2.4 Equipe técnica multidisciplinar

Área	Responsável	Registro de Classe	IBAMA (CTF)
Supervisão Geral	Biólogo Samuri Volpatto	CRBio 58302-03	4901429
Coordenador Técnico	Biólogo Andriago Ulian Agostini	CRBio 69217-03	4901421
Gestão de Projeto	Esp. Guilherme Pelisser	-	-

Área	Responsável	Registro de Classe	IBAMA (CTF)
Meio Biótico Flora	Biólogo Gustavo Tonet	CRBio 63587-03	93995
	Biólogo Martin Grings	CRBio 58904-03	-
	Biólogo Marcus Lanner Vieira	CRBio 63387-03	4997658
Meio Biótico Fauna	Biólogo Andriago Ulian Agostini	CRBio 69217-03	4901421
	Biólogo Maurício Bettio	CRBio 101067-03	5542980
	Biólogo Leonardo Henrique Matias	CRBio 69114-03	3844119
	Biólogo Guilherme Cansan	CRBio 95525-03	6098581
	Biólogo Diego da Silva Souza	CRBio 95231-03	5938605
	Biólogo Fábio Mazim	-	529627
	Bióloga Emília Wendt	-	-
Biólogo Mateus Brod	CRBio 88057-03	5398355	
Apoio	Eng. Ambiental Débora Scheeren	CREA/RS 222418	-

### 2.4.1 Assinaturas

Área	Responsável	Nº ART	Assinatura
Flora	Biólogo Martin Grings	2018/04650	
	Biólogo Marcus Vieira Lanner	2019/13113	
Ictiofauna	Biólogo Andriago Ulian Agostini	2018/04492	
Coordenação e Avifauna	Biólogo Leonardo Henrique Matias	2018/07865	
Herpetofauna	Biólogo Guilherme Cansan	2018/04534	
	Biólogo Samuri Volpato	2019/13119	
Mastofauna	Biólogo Diego da Silva Souza	2018/04788	
Elaboração do Plano de Trabalho	Biólogo Maurício Bettio	2019/10502	

## 3 DIAGNÓSTICO

O Diagnóstico Ambiental Complementar aqui apresentado sobre as áreas de influência do empreendimento busca apresentar o cenário-situação atual de todos elementos ambientais locais que podem estar atrelados à implantação do empreendimento, em todas as suas fases e demandas. A fim de facilitar a análise e compreensão, os aspectos ambientais de fauna e flora são apresentados conjuntamente, baseados na coleta de dados em duas campanhas (verão e inverno), buscando subsidiar o prognóstico de avaliação de impacto ambiental para o empreendimento eólico.

A campanha de diagnóstico complementar de fauna executada em julho de 2019 segue o delineamento exposto no Plano de Trabalho aprovado pela FEPAM através da Autorização para Manejo de Fauna Silvestre – AUTMFS nº 00042/2019, emitida em 05 de julho de 2019, conforme instrução da Portaria FEPAM nº 75/2011, atualizada pela Portaria FEPAM nº 28/2019.

### 3.1 Meio Biótico

#### 3.1.1 Fauna

Sobre a biodiversidade da fauna Vertebrata, os campos do Bioma Pampa constituem o habitat principal de uma parcela expressiva do grupo. A compilação realizada por Bencke (2009) traz informações sobre a fauna do Bioma.

Entre os mamíferos, pelo menos 25 das cerca de 100 espécies continentais não-voadoras do RS habitam campos, sendo 14 de forma exclusiva e 11 de forma facultativa. Entre as aves, 120 das 578 espécies nativas continentais são primariamente adaptadas a habitats campestres ou savânicos, o que representa 21% do total. Sobre anfíbios existe o registro de pelo menos 50 espécies de anfíbios para a ecorregião das Savanas Uruguaias, região que abrange toda a porção brasileira do bioma Pampa, além do Uruguai e de parte da província argentina de Entre Ríos. Em relação aos répteis, salienta-se a grande riqueza específica do Pampa em comparação com as demais províncias biogeográficas da América do Sul meridional, sendo que a região abriga ao menos 97 espécies de répteis. Embora não diretamente associados aos campos, os peixes anuais do gênero *Austrolebias* e *Cynopoecilus* (Rivulidae) constituem um componente peculiar da fauna do Pampa, sendo que para a metade

sul do RS são conhecidas ao menos 18 espécies de *Austrolebias*, das quais cerca de sete vivem em paisagens continentais com predomínio de campos.

Considerando a relevância da biodiversidade encontrada na macrorregião do empreendimento eólico prospectado, bem como as ameaças que o ecossistema campestre enfrenta, apresenta-se como indispensável a realização de estudos faunísticos frente a possibilidade de implantação do empreendimento. Com o estudo dos grupos faunísticos tratados (peixes anuais, anfíbios, répteis, mamíferos e aves), espera-se obter informações conclusivas sobre os aspectos de composição, ocupação e sensibilidade da biota local, de forma a contribuir na análise de viabilidade ambiental do empreendimento.

### **3.1.1.1 Embasamento metodológico geral**

Uma série de aspectos metodológicos e analíticos abordados neste estudo são adotados de forma comum por todos os componentes (grupos) da fauna vertebrada, tratados individualmente, e fundamentados em métodos de levantamento primário (*in situ*) e secundário (bibliográfico) de dados, como base para as análises de ocorrência e ocupação.

Todos os registros de ocorrência da fauna observados durante as atividades de levantamento nas áreas de influência dos complexos eólicos foram anotados em protocolos de registro específicos por classe, considerando a coleta de informações de identificação (máxima especificidade possível), quantidade (número de indivíduos de um mesmo táxon em ocorrência conjunta, bando, grupo), comportamento ou atividade (quando aplicável), método de registro, localização (unidade amostral ou coordenadas geográficas), ambiente, e data.

As avaliações de abundância das espécies consideraram os valores absolutos de indivíduos registrados, de acordo com os métodos. A densidade foi avaliada exclusivamente para ocorrências em unidades de dimensão definida, e considera os valores de abundância registrada de cada táxon em relação ao esforço área amostral, conforme abrangência (espacial ou temporal). Para análises de comparação entre habitats, foi considerado cálculo de ocupação ponderado, considerando-se a razão entre os valores totais por ambiente pelo número total de unidades amostrais em cada um deles, com o objetivo de tornar tal análise comparativa equitativa independente dos esforços amostrais.

A frequência de ocorrência relaciona à taxa com que a espécie é registrada ao longo das unidades amostrais: uma espécie que tenha ocorrido em todas as amostras (todas as réplicas amostrais em todos os pontos) possuirá frequência de 100% (quatro classes de

frequência: “regular”: >25%; “comum”: 10,0 a 24,99%; “pouco comum”: 3,0 a 9,99%; “rara”: <3%).

A curva do coletor considera estritamente os dados amostrais, enquanto a curva de acumulação (COLWELL *et al.* 2004; COLWELL e CODDINGTON, 1994) determina uma estimativa média de curva (*Mao Tau*) com base em 1000 aleatorizações, com intervalo de confiança de 95%. A estimativa de riqueza *Jackknife 1* (*uniques* - espécies que ocorrem só em 01 amostra), o índice de diversidade por heterogeneidade  $H'$  (*Shannon*), e o índice de equitabilidade “J” (*Pielou*) foram calculados segundo Krebs (1999). Para alguns grupos, foram utilizados ainda os estimadores de riqueza não-paramétricos *Chao 1* (*singletons* - espécies representadas por 01 indivíduo nas amostras), *Chao 2* (*doubletons* - espécies representadas por 02 indivíduos nas amostras), e *Jackknife 2* (*duplicates* - número de indivíduos que ocorrem em 02 amostras). Os cálculos foram organizados e produzidos em planilha eletrônica e no programa *Estimates*© (COLWELL, 2011).

Táxons da fauna Vertebrata podem atuar como indicadores da qualidade do ambiente desde que atendam algumas premissas básicas (KOSKIMIES, 1989; GREGORY *et al.*, 2003), consistindo este um fator de qualificação comum dos táxons de grande valia para os estudos de monitoramento e avaliação de impactos. Em primeira ordem, as espécies bioindicadoras devem ser sensíveis às mudanças no ambiente a fim de indicar antecipadamente as alterações, mesmo que mínimas ou aparentemente imperceptíveis ao senso humano (BUTLER *et al.*, 2012; PETERSON, 2018; ENVIRONMENT SCIENCE, 2018). Adicionalmente, as espécies precisam responder de maneira previsível às modificações, caso contrário, poderá ser difícil identificar e interpretar as mudanças ocorridas. De maneira antagonista, espécies raras são consideradas indicadoras “pobres”, pois são difíceis de encontrar e/ou detectar e não permitem a elaboração de diagnósticos suficientemente conclusivos (ENVIRONMENT SCIENCE, 2018). Da mesma forma, espécies resilientes ou que não são impactadas diretamente pelas mudanças ambientais oferecem pouca informação sobre o que está ocorrendo no ambiente.

Dentre os dados secundários, foram considerados levantamentos mensais para estudos de licenciamento em área no limite externo nordeste da AII (7,5 km da AID) entre 2010 e 2011, sob responsabilidade da mesma equipe de desenvolvimento deste RAS (BIOMETRIA, 2011). Ainda, foram considerados também os registros presentes no Portal da Biodiversidade do ICMBio (2018). Levantamentos *in situ* incluíram sete dias de amostragem por campanha, levantamentos entre 1 a 7 de fevereiro de 2018. Para todos os grupos da fauna, os níveis de ameaça adotados nas classificações de status seguem nível regional -

estadual (RIO GRANDE DO SUL, 2014), nacional (BRASIL, 2014) e internacional (IUCN, 2019).

### 3.1.1.2 Ictiofauna (peixes anuais)

Para o estudo ambiental da Ictiofauna das áreas de influência, o levantamento foi realizado com foco na família Rivulidae pelo fato desta família sofrer os maiores impactos derivados deste tipo de empreendimento. Alterações no ambiente consequentes da operação e movimentação de maquinário pesado, pavimentação e abertura de estradas, afetam diretamente alagados temporários, banhados e poças adjacentes aos mesmos, ambientes utilizados por espécimes de rivulídeos (peixes anuais). Considerando isto, foi objetivado realizar o inventário de peixes com foco em rivulídeos, que podem ocorrer nas áreas de influência do empreendimento e sofrer impacto negativo decorrente.

O Brasil é considerado o berço da maior diversidade de rivulídeos, com cerca de um terço das espécies viventes conhecidas (COSTA, 2008). Ao menos 37 espécies de Rivulidae são conhecidas para o Estado do Rio Grande do Sul, e destas, 31 pertencem ao gênero *Austrolebias* (VOLCAN, 2015). Cerca de 70% das espécies de peixes de água doce ameaçados de extinção no Rio Grande do Sul são rivulídeos. Para a região dos pampas é descrita a ocorrência de espécies como *Austrolebias alexandri*, *Austrolebias charrua* e *Austrolebias camaquensis*, porém, dados sobre distribuição ainda são incipientes e necessitam de complementação, incluindo a biologia de espécies recentemente descobertas. A maior diversidade do gênero *Austrolebias* se concentra no sul do Brasil e Uruguai, onde várias espécies podem coexistir numa mesma área úmida (COSTA, 2006; 2008).

A única espécie de peixe anual com ocorrência para a região sudoeste do Rio Grande do Sul é *Austrolebias periodicus* (Costa, 1999), ocorrendo na bacia do Rio Uruguai, drenagem do Ibicuí. Até o momento, esta espécie não foi coletada (ou pelo menos registrada) para as localidades de Quaraí. Segundo Volcan et al. 2010, a espécie teria ocorrência para Alegrete, Santana do Livramento e Rosário do Sul.

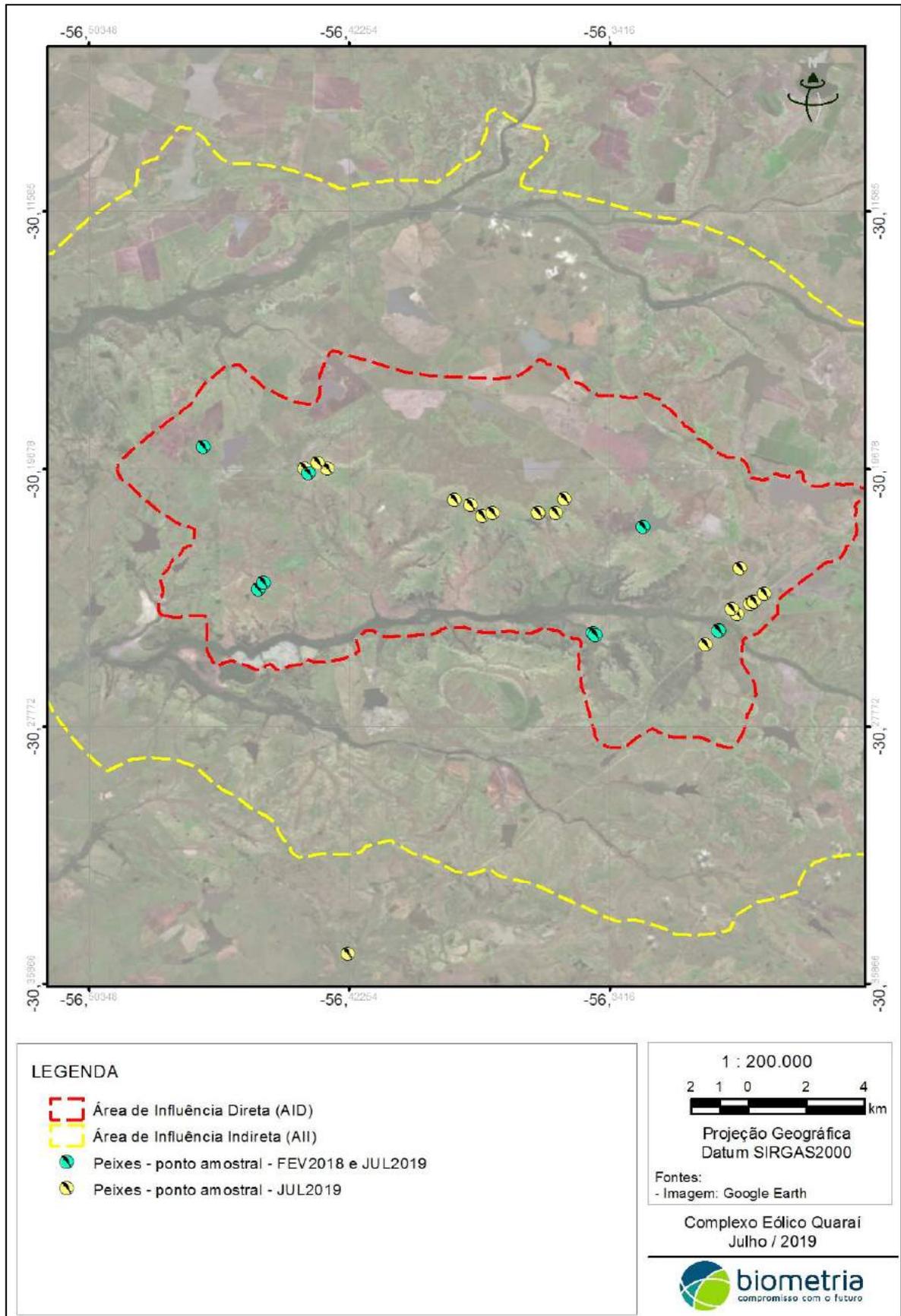
#### 3.1.1.2.1 Materiais e métodos

O levantamento e caracterização de Ictiofauna foi realizado a partir da análise de dados primários obtidos na AID e All em duas campanhas amostrais. Os levantamentos ocorreram no período de 01 a 07 de fevereiro de 2018 (campanha de verão) e 12 a 16 de julho de 2019 (campanha de inverno). Compreendendo as duas campanhas, um total de 29

pontos amostrais foi distribuído ao longo da área de influência direta e indireta do empreendimento (Figura 3.1 e Tabela 3.1). Os pontos amostrais foram escolhidos em função da característica ambiental favorável à possível ocorrência de peixes anuais, ou seja, ambiente lântico (banhados, alagados e poças temporárias), local específico para amostragem de espécies do grupo (Figura 3.2).

Para a amostragem de peixes anuais, o método seguiu Grosser & Becker (2005) utilizando puçá, que consiste em uma rede de malha fina (0,5 mm), com a boca presa à uma armação de ferro retangular (80 cm x 50 cm) rosqueada a uma haste com 1,5 metros de comprimento (Figura 3.2). O amostrador utilizou o puçá para varrer ativamente o ponto amostral, realizando de 10 a 15 passagens de puçá por ponto, com esforço efetivo uniforme em todos os pontos. O esforço amostral foi calculado através de CPUE (captura por unidade de esforço).

Os dados secundários relativos à região (All) foram obtidos através de consultas a bibliografias especializadas (COSTA, 2002), utilizando como base os municípios de Quaraí e Santana do Livramento. Foram consultados os bancos de dados das coleções científicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP), utilizando o sistema (SIBIP/NEODAT III).



**Figura 3.1: Pontos amostrais para a ictiofauna na área do empreendimento.**

**Tabela 3.1: Pontos amostrais de ictiofauna (UA) e caracterização dos ambientes amostrados durante as campanhas de verão/2018 e inverno/2019 nas áreas de influência do empreendimento.**

UA	Área de influência	Coordenadas		Método	Profundidade (m)	Entorno	Campanha	
		Lat.	Long.				Verão 2018	Inverno 2019
ICT01	AID	-30,21484	-56,330884	Puçá	0,50 a 0,70	Vegetação baixa	X	X
ICT02	AID	-30,198023	-56,435134	Puçá	0,50 a 0,80	Campo	X	X
ICT03	AID	-30,247466	-56,307453	Puçá	0,30 a 0,50	Vegetação baixa	X	X
ICT04	AID	-30,248163	-56,346405	Puçá	0,50 a 0,80	Substrato lodoso	X	X
ICT05	AID	-30,248855	-56,345901	Puçá	0,40 a 0,70	Vegetação fechada	X	
ICT06	AID	-30,189839	-56,467871	Puçá	0,20 a 0,80	Córrego ao lado	X	X
ICT07	AII	-30,234464	-56,450535	Puçá	0,50 a 0,70	Vegetação baixa	X	X
ICT08	AII	-30,232554	-56,449028	Puçá	0,30 a 0,50	Substrato pedregoso	X	X
ICT09	AID	-30,20611	-56,35539	Puçá	0,1 a 0,3	Campo		X
ICT10	AID	-30,21051	-56,35809	Puçá	0,2 a 0,3	Campo		X
ICT11	AID	-30,21057	-56,36335	Puçá	0,2 a 0,3	Campo		X
ICT12	AID	-30,21153	-56,38105	Puçá	0,2 a 0,3	Campo		X
ICT13	AID	-30,20808	-56,38462	Puçá	0,1 a 0,4	Campo		X
ICT14	AID	-30,20647	-56,38956	Puçá	0,1 a 0,4	Campo		X
ICT15	AID	-30,19669	-56,42916	Puçá	0,3 a 0,4	Campo		X
ICT16	AID	-30,1947	-56,43223	Puçá	0,3 a 0,5	Campo		X
ICT17	AID	-30,21043	-56,36367	Puçá	0,3 a 0,5	Campo		X
ICT18	AID	-30,21062	-56,37778	Puçá	0,1 a 1,2	Campo		X
ICT19	AID	-30,22785	-56,30075	Puçá	0,2 a 0,4	Campo		X
ICT20	AID	-30,23833	-56,29673	Puçá	0,2 a 0,4	Campo		X
ICT21	AID	-30,23841	-56,2965	Puçá	0,1 a 0,3	Vegetação baixa		X
ICT22	AID	-30,23588	-56,29315	Puçá	0,1 a 0,3	Vegetação baixa		X
ICT23	AID	-30,19657	-56,43616	Puçá	0,2 a 0,5	Campo		X

UA	Área de influência	Coordenadas		Método	Profundidade (m)	Entorno	Campanha	
		Lat.	Long.				Verão 2018	Inverno 2019
ICT24	AID	-30,25197	-56,31144	Puçá	0,2 a 0,8	Substrato lodoso		X
ICT25	All	-30,34924	-56,42275	Puçá	0,2 a 1,1	Substrato lodoso		X
ICT26	AID	-30,24731	-56,30713	Puçá	0,2 a 0,5	Substrato lodoso		X
ICT27	AID	-30,24219	-56,3016	Puçá	0,1 a 0,3	Substrato lodoso		X
ICT28	AID	-30,24061	-56,30322	Puçá	0,2 a 0,4	Campo		X
ICT29	AID	-30,23913	-56,29752	Puçá	0,2 a 1,0	Campo		X

Legenda: AID: área de influência direta; All: área de influência indireta.

O grau de ameaça foi indicado através de consulta em listas regionais (DOE, 2014), nacionais (MMA, 2014) e internacionais (IUCN, 2019). Todos os animais capturados foram fotografados em aquário, identificados e posteriormente devolvidos no mesmo local de captura. Todos os indivíduos foram cuidadosamente manipulados para não provocar injúrias e estresse, com a verificação e coleta de dados de maneira rápida a fim de devolver o animal o quanto antes no ambiente visando o seu bem estar.



**Figura 3.2: Pontos amostrais para a Ictiofauna. A: Ponto amostral ICT04 na AID; B: Ponto amostral ICT05 na AID; C: Ponto amostral ICT27 na AID; D: Ponto amostral ICT28 na AID; E e F: amostragem com puçá em AID.**

### 3.1.1.2.2 Resultados

#### 3.1.1.2.2.1 ADA e AID

Foram registradas 24 espécies de peixes (Tabela 3.5), sendo 12 espécies na campanha de verão (Fevereiro/2018) e 13 espécies na campanha de inverno (Julho/2019). Estas 24 espécies representam seis (06) ordens e nove (09) famílias, sendo a família Characidae a mais representativa em riqueza e a segunda mais abundante (Figura 3.3). Ao longo das duas campanhas foram registrados 777 espécimes de peixes na AID (Figura 3.4) (Figura 3.5).

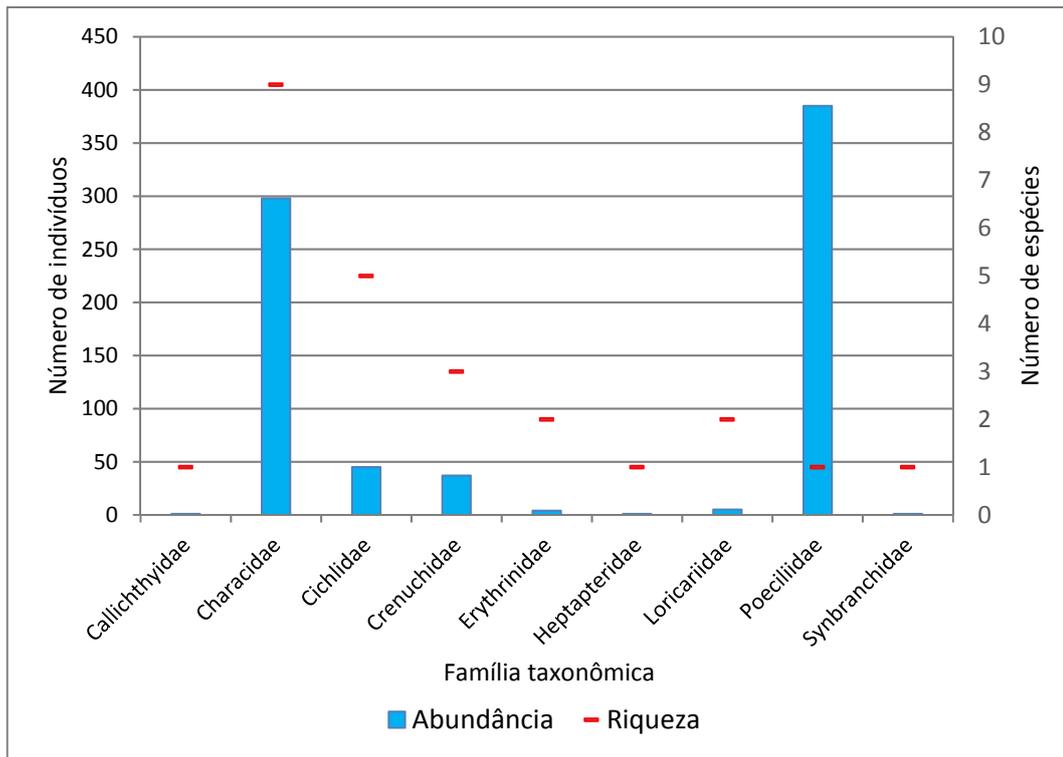
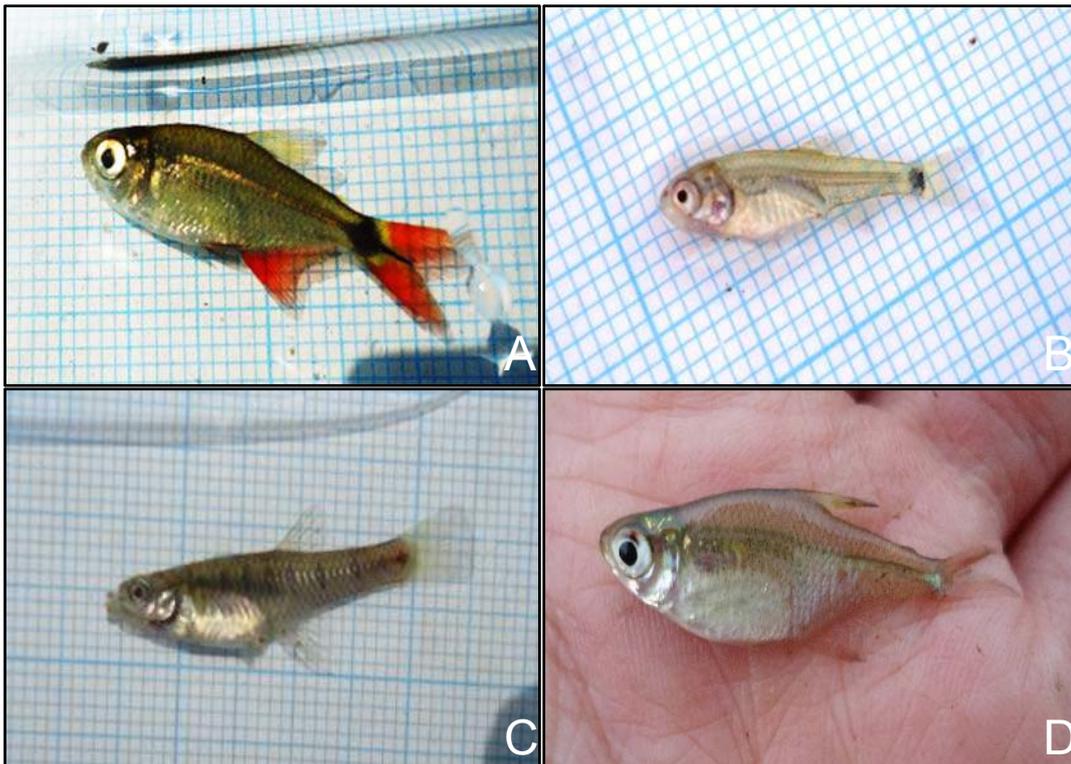


Figura 3.3: Riqueza e abundância da ictiofauna conforme as famílias taxonômicas registradas na AID do empreendimento.



Figura 3.4: Representantes da Ictiofauna registrados na área do empreendimento durante a campanha de verão/2018: A: *Characidium occidentale*; B: *Heptapterus mustelinus*; C: *Australoheros minuano*; D: *Synbranchus marmoratus*.



**Figura 3.5: Representantes da Ictiofauna registrados na área do empreendimento durante a campanha de inverno/2019: A: *Astyanax henseli*; B: *Cheirodon interruptus*; C: *Cnesterodon decemmaculatus*; D: *Hypheosobrycon meridionalis*.**

A curva cumulativa de espécies da ictiofauna não apresentou estabilização (Figura 3.6), indicando que novas amostragens na área podem apresentar espécies ainda não registradas nas duas campanhas amostrais. A curva não atingiu um platô para as espécies capturadas ao longo das amostras, pois foram registradas 12 espécies inéditas na última campanha (inverno/2019) ao amostrar novos pontos amostrais.

A curva do coletor para Ictiofauna mostrou incremento de espécies na campanha amostral adicional, onde novas espécies foram registradas nos mesmos pontos amostrados na campanha de verão/2018 e também nos novos pontos monitorados (Figura 3.7). É possível que mais espécies possam ser registradas nas áreas de influência, mas ressalta-se que a riqueza observada representa cerca de 75% da riqueza estimada por *Jackknife 1* ( $n=31,7$  espécies). Espécies da família Rivulidae não foram registradas durante ambas as campanhas, mas são listadas como passíveis de ocorrência para a região: *Austrolebias periodicus* e *Cynoepeilous melanotaenia* (COSTA, 2002). Essas espécies, por seus níveis de ameaça, são consideradas como alvo principal do presente estudo. Importante ressaltar que a campanha adicional, realizada no inverno de 2019, teve um esforço amostral consideravelmente aumentado, buscando incluir unidades amostrais não amostradas

anteriormente, com lâminas d'água de diversos tamanhos e com composições de vegetação bastante diversa.

Mesmo as espécies de Rivulidade não tendo sido registradas durante as campanhas, ressalta-se que os pontos amostrados possuíam características típicas para ocorrência de peixe anual. Caso as espécies de Rivulidae ocorram na área, alguns fatores podem ter influenciado a ausência de registro desses indivíduos: (1) período de estiagem, o qual foi observado por inúmeros banhados pouco alagados ou até mesmo completamente secos, o que interfere diretamente no ciclo de desenvolvimento dos ovos dos peixes. Dessa forma, existe a possibilidade dos ovos não terem eclodido e os indivíduos não terem se desenvolvido até o momento das coletas. O ideal é realizar coletas após 15 ou 20 dias de um período chuvoso; (2) ação de degradação do habitat natural dos peixes através do pisoteio provocado por mamíferos ruminantes, muito abundantes na área de estudo.

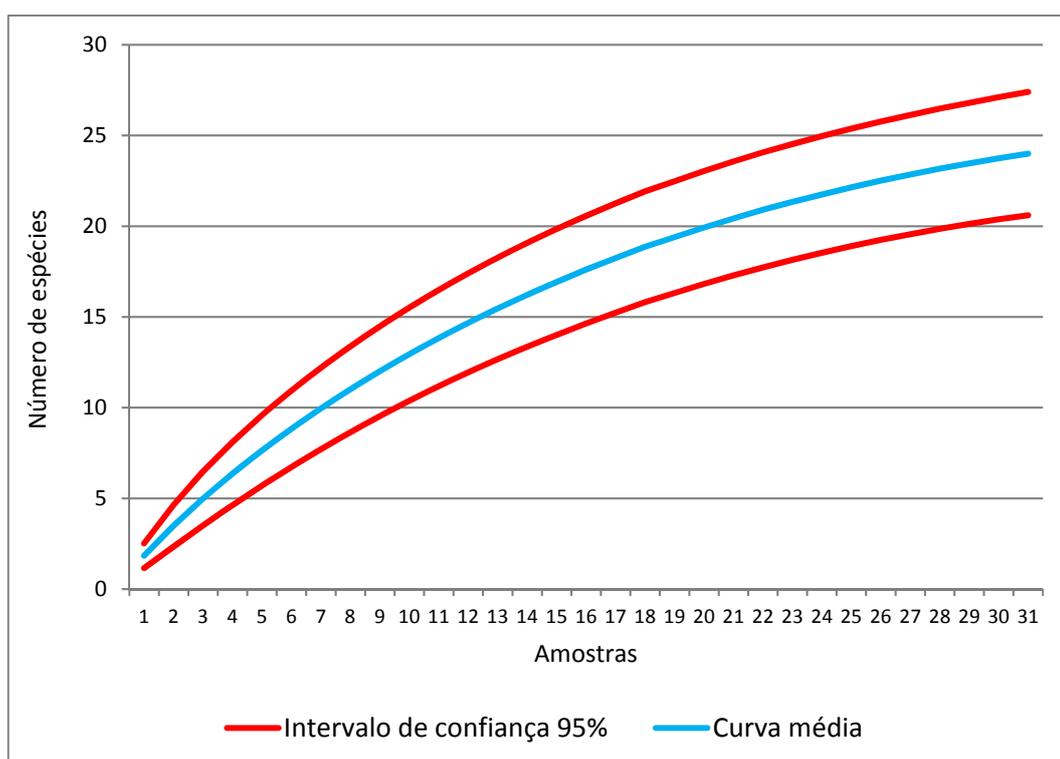
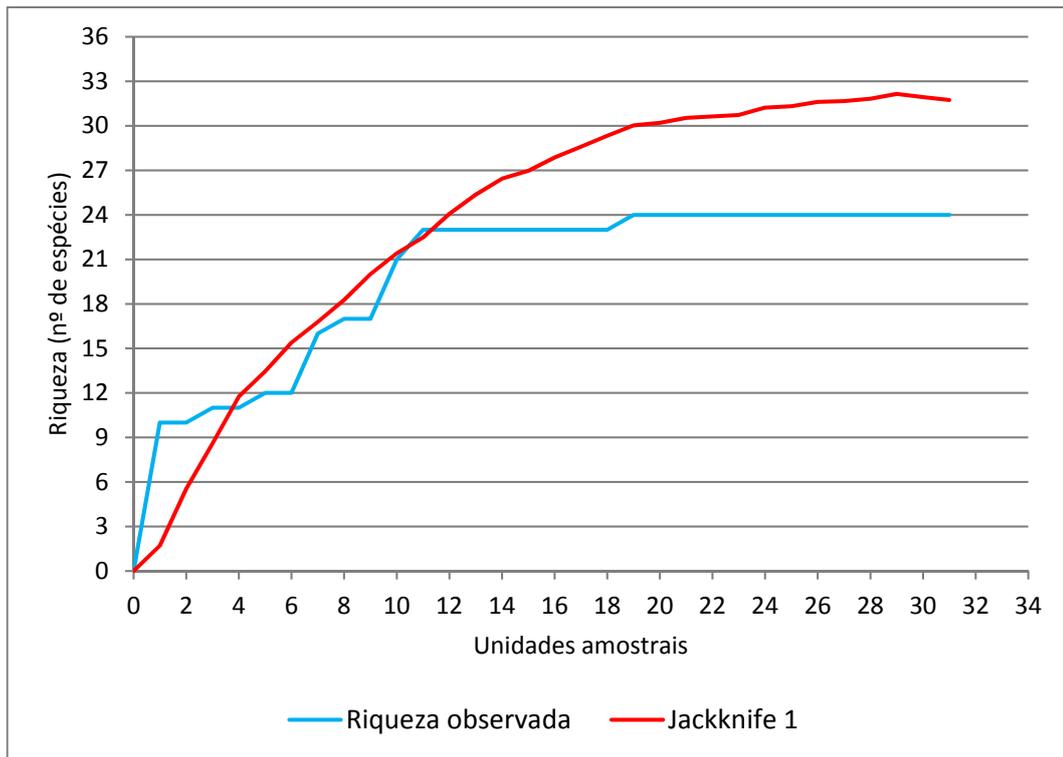
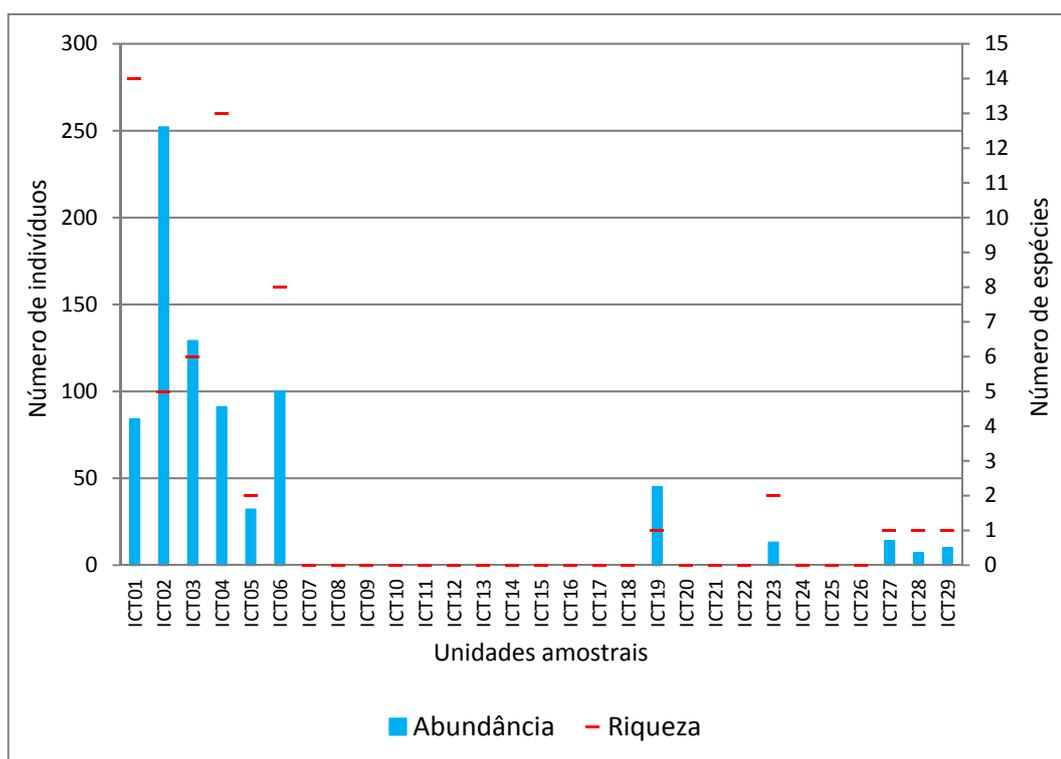


Figura 3.6: Curva de acumulação de espécies da Ictiofauna na AID do empreendimento.



**Figura 3.7: Curva do coletor e riqueza estimada pelo estimador *Jackknife 1* para a amostragem de ictiofauna na AID do empreendimento.**

Quanto a riqueza e abundância total em relação aos pontos amostrados (AID) (Figura 3.8), destaca-se ICT01 e ICT04 como sendo as unidades amostrais de maior riqueza, com 14 e 13 espécies, respectivamente. Estes pontos possuem grande presença de macrófitas, espécies que ajudam a manter a qualidade do ambiente aquático e proporcionam uma variedade de microhabitats para a fauna local. Os pontos amostrais ICT02 e ICT03 foram encontradas as maiores abundâncias de peixes, onde juntos somaram 381 espécimes capturados. Essa elevada abundância é representada principalmente pela espécie *Cnesterodon decemmaculatus* (família Poeciliidae).



**Figura 3.8: Abundância e riqueza observada de peixes por unidade amostral na AID, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

**Tabela 3.2: Abundância, riqueza e índice de diversidade de Shannon por ponto amostral para o grupo da Ictiofauna de acordo com as campanhas de verão/2018 e julho/2019 nas áreas de influência do empreendimento.**

Ponto Amostral	Tipologia ambiente	Abundância (nº indivíduos)	Riqueza (nº espécies)	Diversidade (H')	Equitabil. (J)
ICT01	Vegetação baixa	84	14	2,01	0,76
ICT02	Campo	252	5	0,18	0,11
ICT03	Vegetação baixa	129	6	1,60	0,89
ICT04	Substrato lodoso	91	13	1,95	0,76
ICT05	Vegetação fechada	32	2	0,14	0,20
ICT06	Córrego ao lado	100	8	1,61	0,77
ICT09	Campo	-	-	-	-
ICT10	Campo	-	-	-	-
ICT11	Campo	-	-	-	-
ICT12	Campo	-	-	-	-
ICT13	Campo	-	-	-	-
ICT14	Campo	-	-	-	-
ICT15	Campo	-	-	-	-
ICT16	Campo	-	-	-	-

Ponto Amostral	Tipologia ambiente	Abundância (nº indivíduos)	Riqueza (nº espécies)	Diversidade (H')	Equitabil. (J)
ICT17	Campo	-	-	-	-
ICT18	Campo	-	-	-	-
ICT19	Campo	45	1	0	-
ICT20	Campo	-	-	-	-
ICT21	Vegetação baixa	-	-	-	-
ICT22	Vegetação baixa	-	-	-	-
ICT23	Campo	13	2	0,27	0,39
ICT24	Substrato lodoso	-	-	-	-
ICT26	Substrato lodoso	-	-	-	-
ICT27	Substrato lodoso	14	1	0	-
ICT28	Campo	7	1	0	-
ICT29	Campo	10	1	0	-

O valor do índice de diversidade de *Shannon* para a comunidade ictiofauna das áreas de influência foi  $H' = 1,98$ , apresentando equitabilidade intermediária  $J' = 0,62$  (Tabela 3.3). Ressalta-se que esses índices foram gerados com os dados cumulativos das duas campanhas (verão/2018 e inverno/2019).

Observa-se uma discrepância na abundância de indivíduos entre os pontos, onde, dos 26 pontos amostrados na AID, em 15 não houve captura de nenhum espécime (Tabela 3.2). As baixas precipitações e conseqüente pouca presença de lâmina d'água nas poças e alagados vistoriados apresentam relação direta com a baixa eclosão de ovos dos peixes locais, resultando em baixa captura de espécimes.

**Tabela 3.3: Riqueza observada, riqueza estimada (*Jackknife 1*), abundância absoluta, índice de Shannon (H') e índice de Equitabilidade (J) para a Ictiofauna da AID (campanha verão/2018 + campanha inverno/2019).**

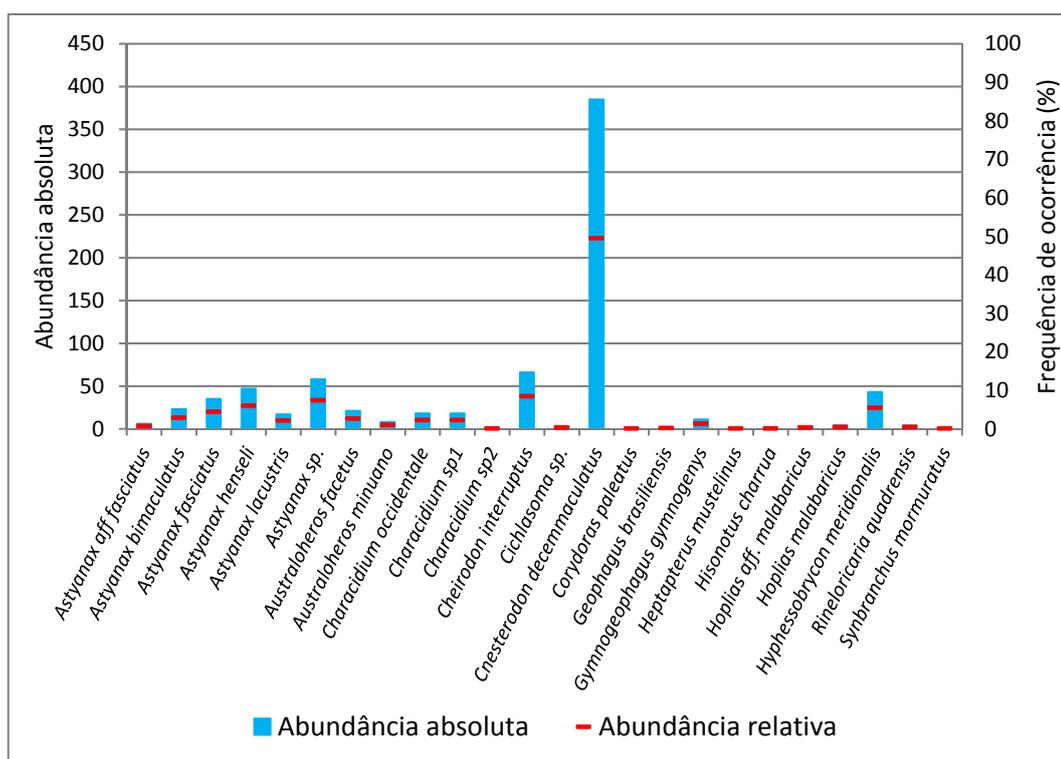
Parâmetros	Ictiofauna
Riqueza observada	24
Riqueza estimada ( <i>Jackknife 1</i> )	31,74
Abundância	777
Shannon (H')	1,98
Equitabilidade (J)	0,62

Foi possível observar a deposição de matéria orgânica e material transportado de solo em alguns corpos hídricos, o que acabou criando ambientes propícios para a ocorrência da espécie *Synbranchus marmoratus*, que tem como hábito enterrar-se no lodo, formando galerias. Porém, esta espécie foi registrada em apenas um local com essas características (ICT01), sendo registrado apenas um (01) indivíduo. O hábito de se enterrar no substrato dificulta a visualização de indivíduos dessa espécie.

Em relação à abundância de espécies obtida ao longo das 26 unidades amostrais em AID, *Cnesterodon decemmaculatus* (família Poeciliidae) foi a mais abundante (n=372 indivíduos), representando quase 50% do total de indivíduos amostrados (Figura 3.9). *C. decemmaculatus*, popularmente conhecida como “barrigudinho”, é uma espécie endêmica do Bioma Pampa (Brasil e Uruguai), sendo fortemente associada a áreas campestres.

O gênero com maior riqueza de espécies, *Astyanax* (família Characidae), foi registrado, principalmente, em locais com grande acúmulo de matéria orgânica e substrato lodoso (ICT04 e ICT06). O gênero *Astyanax* inclui peixes de pequeno porte até 200 mm, espécies do gênero são conhecidas comumente como “lambaris”. Apresentam ampla distribuição e são frequentemente encontrados nas bacias hidrográficas neotropicais, com mais de 100 espécies reconhecidas no Brasil. Na área de estudo, *Astyanax* contabilizou uma riqueza de seis (06) espécies (Figura 3.9).

Em relação à frequência de ocorrência (Tabela 3.4), *C. decemmaculatus* confirmou ser dominante na área, pois além de ser a espécie mais abundante, também foi a mais frequente entre os pontos amostrais. A espécie foi registrada em 49,5% das unidades amostrais, sendo considerada de frequência “regular” na área. Todas as demais espécies foram consideradas com frequências “comum” ou “pouco comum”.



**Figura 3.9: Abundância absoluta e frequência de ocorrência das espécies de peixes registradas na AID do empreendimento.**

**Tabela 3.4: Lista de táxons da ictiofauna registrados na AID do empreendimento e suas respectivas classes de frequências de ocorrência.**

Espécie	Frequência
<i>Astyanax aff fasciatus</i>	Comum
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Pouco comum
<i>Astyanax fasciatus</i>	Comum
<i>Astyanax henseli</i>	Pouco comum
<i>Astyanax lacustris</i>	Pouco comum
<i>Astyanax sp.</i>	Comum
<i>Australoheros facetus</i>	Pouco comum
<i>Australoheros minuano</i>	Comum
<i>Characidium occidentale</i>	Pouco comum
<i>Characidium sp1</i>	Comum
<i>Characidium sp2</i>	Pouco comum
<i>Cheirodon interruptus</i>	Comum
<i>Cichlasoma sp.</i>	Pouco comum
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	Regular

Espécie	Frequência
<i>Corydoras paleatus</i>	Pouco comum
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Pouco comum
<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i>	Pouco comum
<i>Heptapterus mustelinus</i>	Pouco comum
<i>Hisonotus charrua</i>	Pouco comum
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Pouco comum
<i>Hoplias malabaricus</i>	Comum
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	Pouco comum
<i>Rineloricaria quadrensis</i>	Pouco comum
<i>Synbranchus mormuratus</i>	Pouco comum

Legenda: "regular": >25%; "comum": 10,0 a 24,99%; "pouco comum": 3,0 a 9,99%; "rara": <3%.

#### 3.1.1.2.2.2All

Durante o estudo na All, foi verificada a ocorrência de ambientes similares aos encontrados na AID. Na All foram amostrados três (03) pontos amostrais (Tabela 3.1), com registro de 10 espécies de peixes (n=163 indivíduos), onde a maioria das espécies foram compartilhadas com a AID. Apenas duas espécies, *Astyanax eigenmanniorum* e *Hyphessobrycon igneus*, não foram registradas na AID, sendo exclusivamente encontradas na All.

Na All verificou-se a ocorrência de alagados e banhados, ambientes propícios para espécies de peixes da família Rivulidae. Porém, também não houve registro de peixes-anais nessa área.

#### 3.1.1.2.2.3Espécies relevantes

Considerando os peixes anuais, grupo alvo deste levantamento, pode-se afirmar que todas merecem atenção especial, dentre elas as espécies do gênero *Austrolebias*, englobando espécies que podem ser encontradas apenas numa reduzida porção entre a fronteira do Uruguai e Rio Grande do Sul, e algumas regiões costeiras da porção sul do Rio Grande do Sul (COSTA, 2002). Atualmente, quase todas as espécies da família Rivulidae encontram-se na lista de espécies da fauna silvestre ameaçadas, tanto regional quanto nacional.

As espécies *Austrolebias minuano* e *Austrolebias periodicus* são listadas como em perigo regionalmente por ocorrer em uma área restrita do Bioma Pampa. Habita brejos, poças e lagoas rasas. A manutenção da espécie (assim como todos os peixes anuais) ocorre através da deposição dos ovos no lodo que ocorre no período de seca, ovos estes que se mantem até o próximo período de chuvas. Dentre as principais ameaças a estas espécies estão à contaminação do solo e da água através de práticas agrícolas e pecuária, e a descaracterização do seu hábitat nativo, que vem sofrendo pela perda de espaço principalmente para silvicultura e agricultura.

Nas áreas de influência do empreendimento destaca-se a alta probabilidade de ocorrência da espécie *Austrolebias periodicus* (Costa, 1999), pois trata-se da única espécie de peixe anual com ocorrência confirmada para a região sudeste do Rio Grande do Sul, ocorrendo na bacia do Rio Uruguai, drenagem do Ibicuí. Até o momento, esta espécie não foi registrada para Quaraí. Porém, segundo Volcan et al. (2010), a espécie teria ocorrência para municípios vizinhos, como Alegrete, Santana do Livramento e Rosário do Sul.

Espécies de Rivulidae são sensíveis a qualquer alteração no seu hábitat. Ressalta-se que 40% de toda Ictiofauna ameaçada de extinção no Estado do Rio Grande do Sul pertencem a família Rivulidae (REIS, 2003). Consistem, assim, em espécies que carecem de cuidado e atenção criteriosos, quando se tratam de modificações nos habitats em que ocorrem. Ainda que no presente estudo não tenham sido obtidos registros de nenhuma das espécies potenciais, a ocorrência delas é possível e esperada.

**Tabela 3.5: Espécies da Ictiofauna registradas na área de estudo durante as campanhas de verão/2018 e inverno/2019 nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. A família Rivulidae é mencionada com status de ocorrência potencial na região do empreendimento.**

Ordem / <u>Família</u> / <u>Espécie</u>	Nome popular	Categoria de ameaça			Área de Ocorrência	Campanha
		Regional	Nacional	Internac.		
<b>Characiformes</b>						
<u>Characidae</u>						
<i>Astyanax aff fasciatus</i>	lambari	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno
<i>Astyanax bimaculatus</i>	lambari	NA	NA	NE	AID	Verão
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	lambari	NA	NA	NE	AII	Inverno
<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari	NA	NA	NE	AID	Verão
<i>Astyanax henseli</i>	lambari	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari	NA	NA	NE	AID	Inverno
<i>Astyanax sp.</i>	lambari	NA	NA	NE	AID	Verão
<i>Cheirodon interruptus</i>	lambari	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno
<i>Hyphessobrycon igneus</i>	lambari	NA	NA	NE	AII	Inverno
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	lambari	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno
<u>Crenuchidae</u>						
<i>Characidium occidentale</i>	peixe	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno
<i>Characidium sp1.</i>	peixe	NA	NA	NE	AID	Verão
<i>Characidium sp2.</i>	peixe	NA	NA	NE	AID	Verão
<u>Erythrinidae</u>						
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	traíra	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno

Ordem / <u>Família</u> / <i>Espécie</i>	Nome popular	Categoria de ameaça			Área de Ocorrência	Campanha
		Regional	Nacional	Internac.		
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	NA	NA	NE	AID	Verão
<b>Cichiformes</b>						
<u>Cichlidae</u>						
<i>Australoheros facetus</i>	acará-camaleão	NA	NA	NE	AID	Verão
<i>Australoheros minuano</i>	cará	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno
<i>Cichlasoma sp.</i>	cará	NA	NA	NE	AID	Inverno
<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	NA	NA	NE	AID; AII	Inverno
<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i>	peixe	NA	NA	NE	AID	Verão
<b>Cyprinodontiformes</b>						
<u>Poeciliidae</u>						
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	barrigudinho	NA	NA	NE	AID	Inverno; Verão
<u>Rivulidae</u>						
<i>Austrolebias periodicus</i>	peixe-anual	EN	NA	NE	*	
<b>Siluriformes</b>						
<u>Callichthyidae</u>						
<i>Corydoras paleatus</i>	coridora	NA	NA	NE	AID	Verão
<u>Heptapteridae</u>						
<i>Heptapterus mustelinus</i>	peixe-cachorro	NA	NA	NE	AID	Inverno
<u>Loricariidae</u>						
<i>Hisonotus charrua</i>	cascardo	NA	NA	NE	AID	Inverno
<i>Rineloricaria quadrensis</i>	cascardo	NA	NA	NE	AID	Verão

Ordem / <u>Família</u> / <i>Espécie</i>	Nome popular	Categoria de ameaça			Área de Ocorrência	Campanha
		Regional	Nacional	Internac.		
<b>Synbranchiformes</b>						
<u>Synbranchidae</u>						
<i>Synbranchus marmoratus</i>	muçum	NA	NA	LC	AID	Verão

Legenda: NA: não ameaçada; NE: not evaluated (não avaliada); EN: em perigo; AID: área de influência direta; All: área de influência indireta. \* Possível ocorrência na região do empreendimento. Fontes: categorias de ameaça: DOE (2014); MMA (2014); IUCN versão 2018.1 (2018).

### **3.1.1.3 Anfíbios**

Os anfíbios constituem um grupo de grande importância ecológica, tanto por sua grande diversidade quanto pelo modo de vida de interface entre a água e a terra. Atuam como importantes componentes da teia trófica, sendo predadores nos ambientes aquáticos e terrestres, alimentando-se principalmente de invertebrados; são também importante fonte de alimento para uma grande variedade de organismos aquáticos e terrestres. Por apresentarem uma pele altamente permeável e exposta ao meio e terem parte de seu ciclo de vida em habitats aquáticos e terrestres, são considerados bons bioindicadores da qualidade ambiental.

O Brasil é considerado o país com a maior biodiversidade de anfíbios, sendo conhecidas mais de 1000 espécies (SEGALLA et al., 2016). A riqueza de espécies de anfíbios no Brasil está distribuída em três (03) ordens, Caudata que possui o menor número de representantes no Brasil, onde estão as espécies conhecidas como salamandras; a ordem Gymnophiona que agrupa os anfíbios conhecidos como cobras-cegas e cecílias; e a ordem Anura que compreende a maior riqueza de espécies, agrupando os sapos, rãs e pererecas, somando mais de 90% de toda a diversidade de anfíbios. O Rio Grande do Sul abriga atualmente pouco mais de 100 espécies, onde a maioria pertence a ordem Anura (MARTINS et al., 2017). A ecorregião Savana Uruguaia, localizada nos biomas Pampa (Brasil e Uruguai) e Mata Atlântica, é detentora de uma riqueza de 60 espécies de anfíbios (ZANK, 2012).

O presente relatório tem por objetivo inventariar a composição, riqueza e abundância das espécies de anfíbios nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento eólico, no município de Quaraí, região sudoeste do Rio Grande do Sul, identificando as espécies sensíveis/relevantes na área do estudo e indicando estratégias de conservação para o grupo.

#### **3.1.1.3.1 Materiais e métodos**

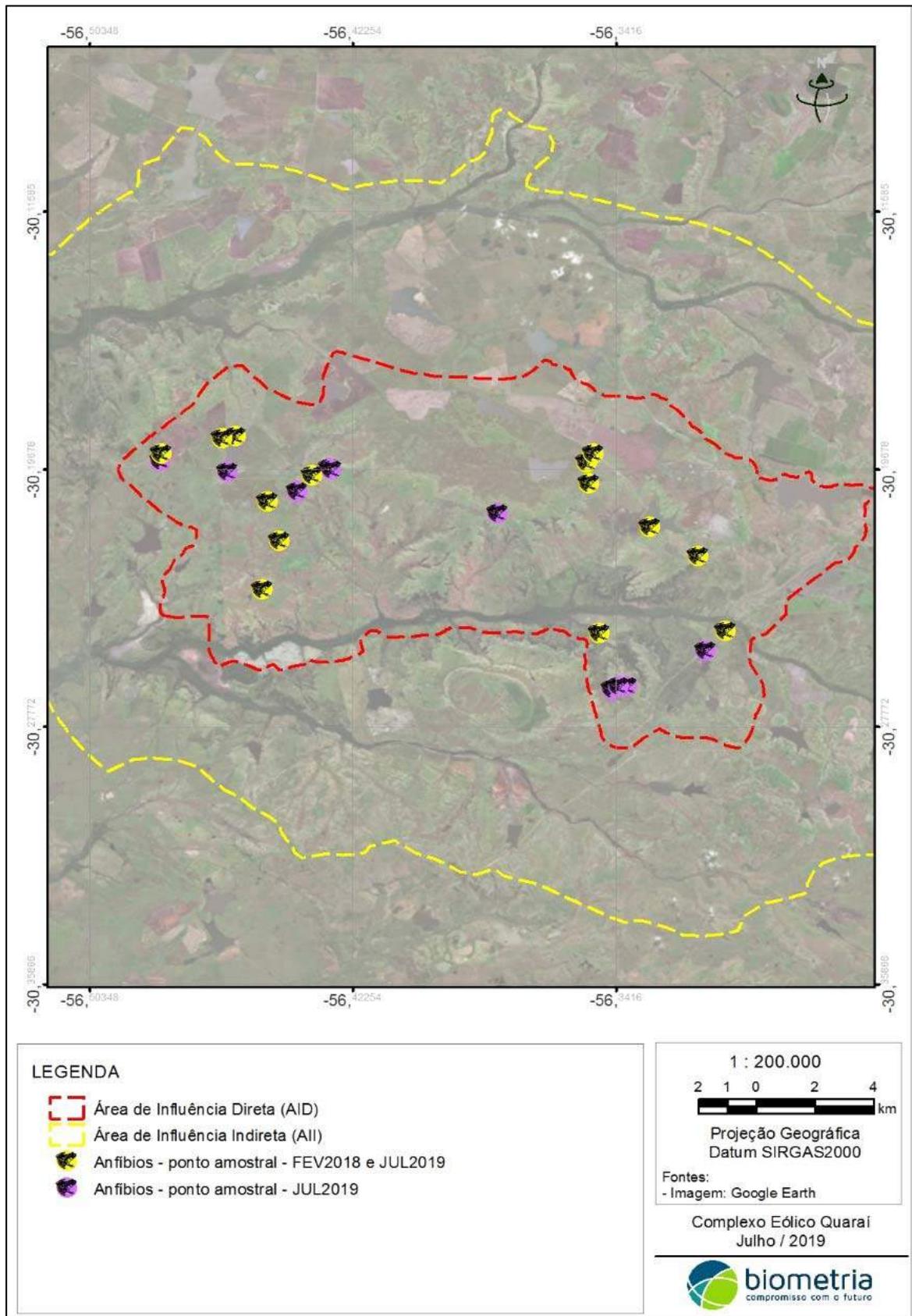
Transecções auditivas e buscas visuais foram realizadas em 24 pontos amostrados durante campanhas no verão (01 e 07 de fevereiro de 2018) e inverno (12 a 16 de julho de 2019) (Tabela 3.6). As unidades amostrais foram selecionadas *in situ*, sendo escolhidas por apresentar anfíbios em atividade de vocalização ou potencial de uso por esses. As amostragens ocorreram a partir do crepúsculo, que corresponde ao início do período de maior atividade dos anfíbios, com auxílio de lanterna (Figura 3.10). Todos os pontos amostrais (Figura 3.10) foram vistoriados por pelo menos 15 minutos de escuta e busca visual, cada

ponto, sendo registradas todas as espécies ativas ou inativas e quantificada a abundância de cada espécie presente no ponto.

**Tabela 3.6: Identificação das unidades amostrais (QUA) nas áreas de influência do empreendimento.**

Ponto	Coordenada Geográficas		Localização	Campanha	
	Lat	Long		Verão 2018	Inverno 2019
QUA 01	-30214814	-56,331008	AID	X	X
QUA 02	-30,223986	-56,316045	AID	X	X
QUA 03	-30,219289	-56,444852	AID	X	X
QUA 04	-30,23458	-56,450285	AID	X	X
QUA 05	-30,206896	-56,448538	AID	X	X
QUA 06	-30,194534	-56,350291	AID	X	X
QUA 07	-30,191863	-56,348387	AID	X	X
QUA 08	-30,201173	-56,349739	AID	X	X
QUA 09	-30,248163	-56,346415	AID	X	X
QUA 10	-30,247495	-56,307702	AID	X	X
QUA 11	-30,198734	-56,43487	AID	X	X
QUA 12	-30,186416	-56,458416	AID	X	X
QUA 13	-30,186903	-56,462631	AID	X	X
QUA 14	-30,191752	-56,481303	AID	X	X
QUA 15	-30,265833	-56,342500	AID		X
QUA 16	-30,265000	-56,338056	AID		X
QUA 17	-30,265000	-56,340556	AID		X
QUA 18	-30,253611	-56,313889	AID		X
QUA 19	-30,196389	-56,429722	AID		X
QUA 20	-30,196944	-56,428889	AID		X
QUA 21	-30,203611	-56,439444	AID		X
QUA 22	-30,197500	-56,460833	AID		X
QUA 23	-30,194167	-56,481389	AID		X
QUA 24	-30,210556	-56,377778	AID		X

Legenda: AID: área de influência direta; AI: área de influência indireta.



**Figura 3.10: Mapa de distribuição das unidades amostrais de anfíbios na AID e All do empreendimento.**

Além dos métodos mencionados, também foram contabilizadas todas as espécies registradas em amostras oportunistas realizadas na área de estudo. Estes registros são obtidos através de encontros ocasionais durante os deslocamentos feitos pelo amostrador ou amostradores de outros grupos da fauna e flora. Essas espécies foram registradas, fotografadas, quando possível, e georreferenciada. A classificação taxonômica segue Segalla et al (2016) e os nomes comuns segundo Iop et al (2016). Os dados secundários seguiram Carreira & Maneyro (2013), Zank (2012), Martins et al (2017) e Bolzan et al (2016). Adicionalmente, foram consultados relatórios técnicos e artigos científicos, com destaque para os trabalhos Biometria (2011), Biometria (2017).

### **3.1.1.3.2 Resultados**

#### *3.1.1.3.2.1 ADA e AID*

Com a realização das amostragens *in situ*, considerando todos os métodos empregados e registros ocasionais, foi possível registrar para área de estudo 13 espécies de anfíbios, pertencentes a 10 gêneros e agrupados em cinco (05) famílias (Figura 3.11). A comunidade de anfíbios anuros da área estudada é composta em sua maioria por espécies amplamente distribuídas no Bioma Pampa, e frequentemente associadas a áreas com fortes alterações antrópicas ou fitofisionomias abertas.

As famílias Leptodactylidae e Hylidae foram as mais representativas em número de espécies e também as mais abundantes, somando cinco (05) (309 indivíduos) e quatro (04) espécies (87 indivíduos), respectivamente. A família Bufonidae teve o registro de duas (02) espécies, *Rhinella schneideri* e *Melanophryniscus atroluteus*. Enquanto que as famílias Alsodidae e Odontophrynidae tiveram o registro de uma (01) espécie, cada. Nenhuma das espécies registradas durante as duas campanhas de amostragem encontram-se ameaçadas regionalmente, nacionalmente e/ou internacionalmente.

Considerando o levantamento bibliográfico (dados secundários) realizado, que adiciona outras 19 espécies a comunidade local, táxons ameaçados são passíveis de ocorrência na área. Cumulativamente, dados primários e secundários, a riqueza local é composta por 32 espécies de anfíbios (Figura 3.12).

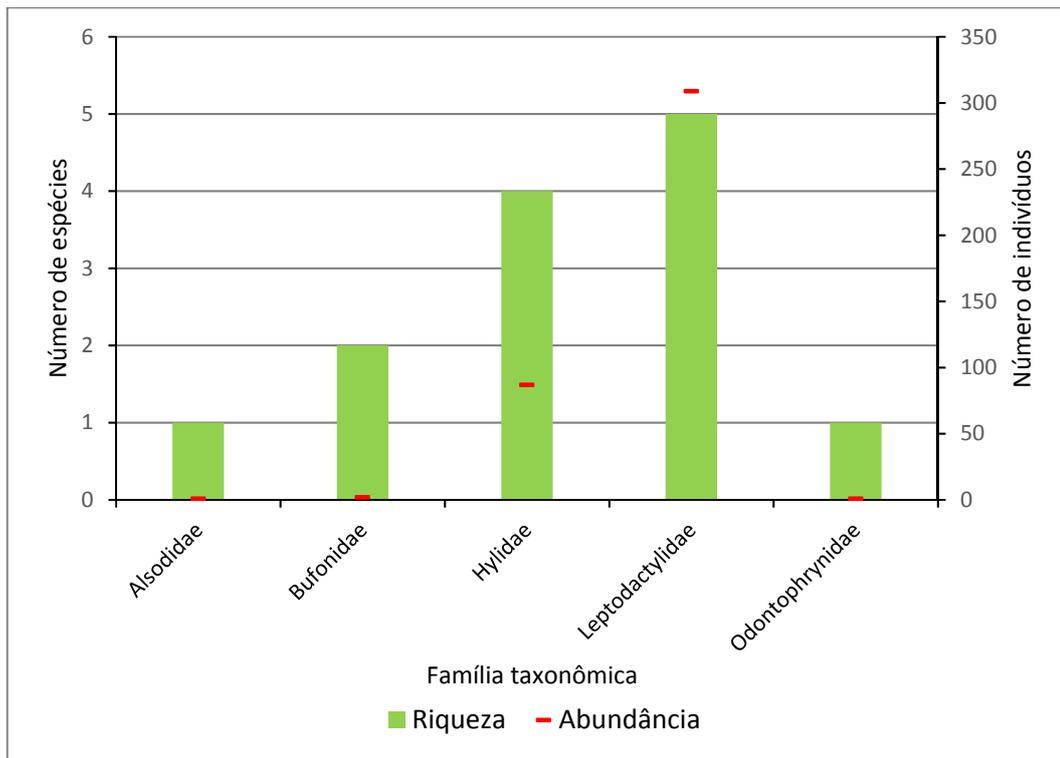


Figura 3.11: Riqueza de espécies e abundância para as famílias taxonômicas de anfíbios registradas na AID e All do empreendimento.

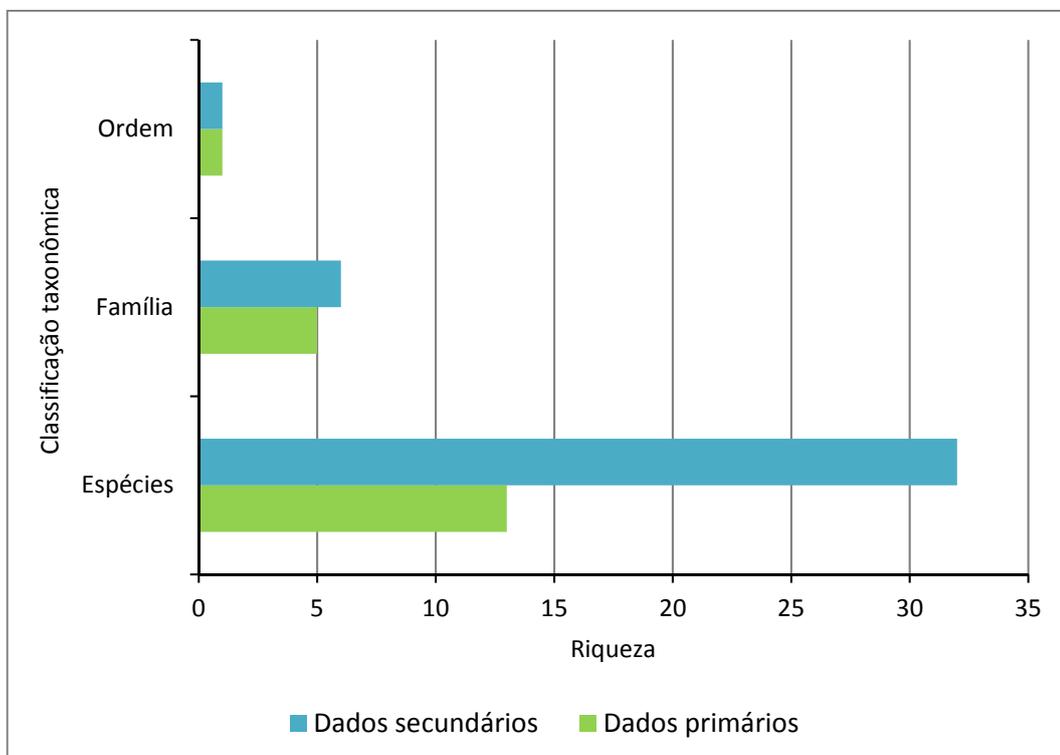
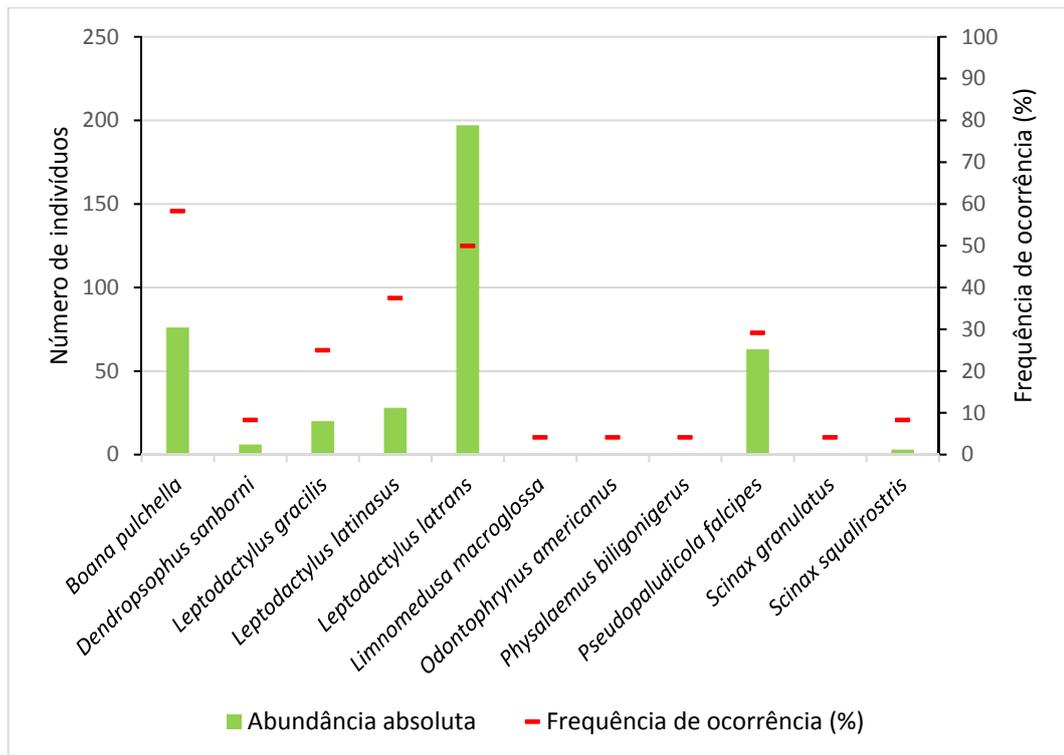


Figura 3.12: Quantidade de táxons levantados através de dados primários e secundários para a classe Amphibia na região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul.

Em relação à abundância de espécies obtida ao longo das 24 unidades amostrais (Figura 3.13), *Leptodactylus latrans* (família Leptodactylidae) (Figura 3.14) foi a espécie mais abundante (n= 197 indivíduos) e uma das mais frequentes entre as unidades amostradas, sendo registrada em 12 dos 24 pontos vistoriados. Provavelmente os valores elevados de abundância para essa espécie sejam devidos a sua atividade reprodutiva concentrada entre os meses de setembro e fevereiro (ACHAVAL & OLMOS, 2007), época de realização da primeira campanha de amostragem *in situ* (fevereiro). Dos 197 indivíduos de *L. latrans* registrados, apenas um (01) foi encontrado na campanha de inverno. Outras espécies representantes da família Leptodactylidae também apresentaram valores expressivos de abundância, sendo elas: *Pseudopaludicola falcipes* (63 indivíduos, 15,9% dos registros), *Leptodactylus latinasus* (28 indivíduos, 7,1% dos registros) e *Leptodactylus gracilis* (20 indivíduos, 5% dos registros).

A segunda espécie mais abundante e com maior frequência de ocorrência na área foi a perereca *Boana pulchella* (família Hylidae) (Figura 3.14), sendo registrados 76 indivíduos (19,14% dos registros) distribuídos em 14 das 24 unidades amostrais (58,3%), sendo assim considerada uma espécie regularmente distribuída na área de estudo. *Boana pulchella* é uma espécie comumente encontrada em todas as regiões do estado e pode ser encontrada vocalizando durante o ano inteiro, inclusive em épocas de baixas temperaturas como no inverno.

As espécies *Boana pulchella*, *Leptodactylus gracilis*, *L. latinasus*, *L. latrans* e *Pseudopaludicola falcipes* apresentaram uma frequência de ocorrência regular na área de estudo, sendo encontradas em pelo menos 25% dos pontos amostrais (Figura 3.13). Todas as demais espécies foram registradas em apenas um (01) ou dois (02) pontos vistoriados, sendo assim consideradas como “pouco comum” na área (Figura 3.13). A abundância e distribuição espacial dos anfíbios, em geral, está associada a dois principais fatores, período reprodutivo e disponibilidade hídrica nas unidades amostrais.



**Figura 3.13: Abundância absoluta e frequência de ocorrência das espécies de anfíbios registradas nas áreas de influência (dados quantitativos), Quaraí, Rio Grande do Sul.**



**Figura 3.14. Espécies mais representativas durante as campanhas amostrais nas áreas de influência do empreendimento. A: *Leptodactylus latrans*, espécie mais abundante; B: *Boana pulchella*, espécie com maior frequência de ocorrência.**

A curva do coletor para anfíbios mostrou incremento de espécies ao longo das diversas unidades amostrais, onde três novas espécies foram adicionadas (dados quantitativos) durante a campanha realizada no inverno de 2019 (Figura 3.15). É provável que mais espécies possam ser registradas na área, mas ressalta-se que a riqueza observada ao longo das duas campanhas pode ser considerada alta, pois representa cerca de 74% da riqueza estimada por *Jackknife 1* (14,8 espécies). Os anfíbios apresentam diferentes dinâmicas populacionais ao longo do ano, dessa forma, é possível que amostragens realizadas em outros períodos do ano possam incluir outras espécies não registradas na

presente campanha. Períodos de precipitação e temperaturas mais elevadas propiciam ambientes e condições climáticas para a reprodução das espécies de anfíbios na região.

A adição de *Odontophrynus americanus* (Figura 3.16) durante a segunda campanha, realizada no inverno, demonstra a importância das amostragens da anurofauna em diferentes estações no ano. É durante a estação de inverno que a espécie apresenta sua maior atividade, pois corresponde com sua época reprodutiva, que ocorre nos meses mais frios do ano (CARREIRA & MANEYRO, 2013). Já a nova espécie adicionada durante a campanha de inverno, *Limnomedusa macroglossa* (Figura 3.16), apresenta sua maior atividade em épocas de elevadas temperaturas, com período reprodutivo ocorrendo entre o final da primavera e início do verão. Registros de indivíduos dessa espécie, principalmente durante épocas frias, não são comuns. A espécie possui alta relação com habitats pedregosos, onde costuma vocalizar sobre as rochas, sendo assim comumente conhecida como “rã-das-pedras”. Habitats aquáticos com essas características não são tão frequentes nas áreas amostradas, o que pode justificar sua ausência durante a campanha realizada no verão.

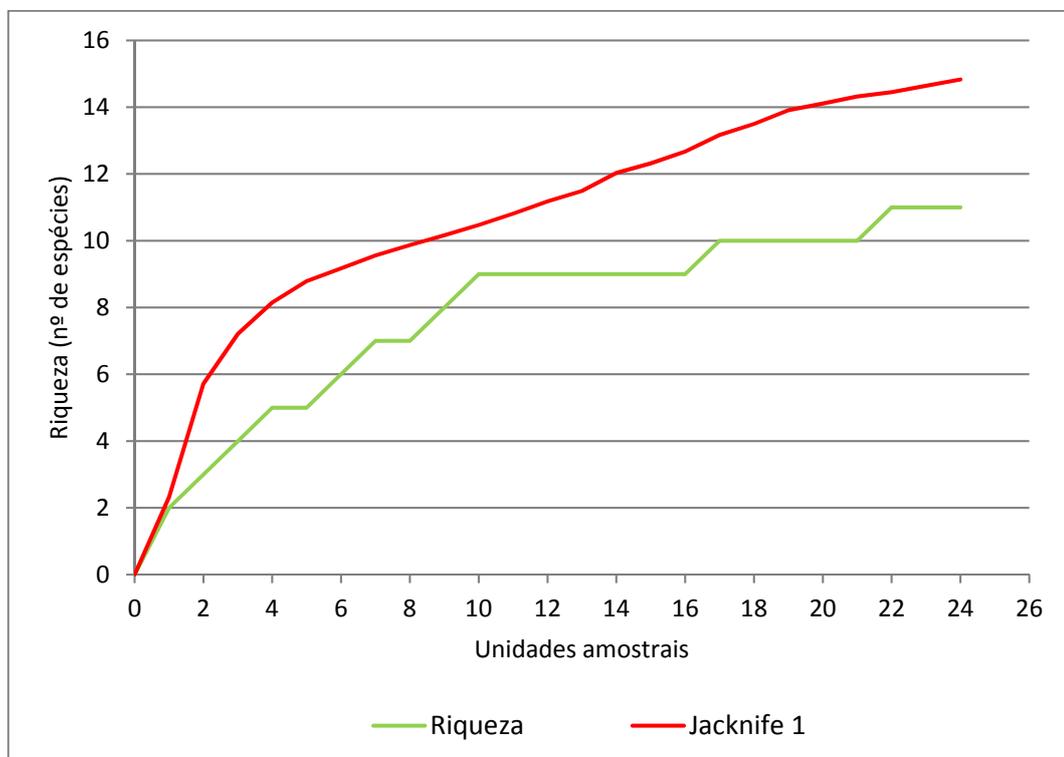


Figura 3.15: Curva do coletor e riqueza estimada pelo estimador *Jackknife 1* para a amostragem de anfíbios nas áreas de influência (dados quantitativos), Quaraí, Rio Grande do Sul.



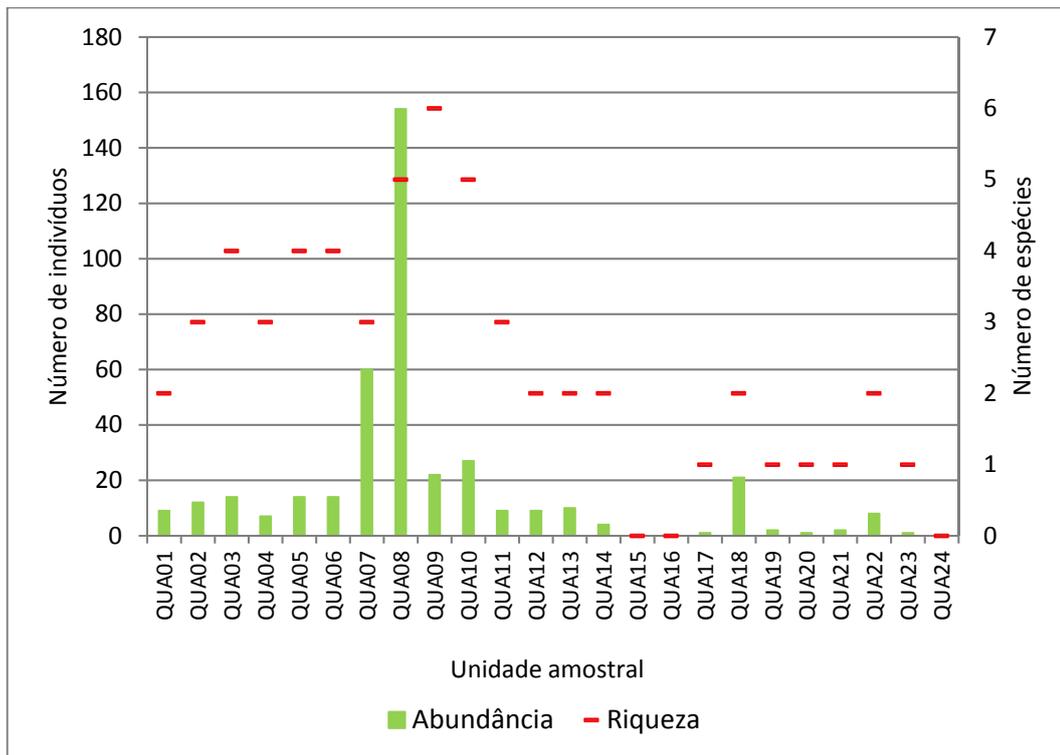
**Figura 3.16.** Anfíbios adicionados durante a campanha de inverno/2019, Quaraí, Rio Grande do Sul. **A:** *Limnomedusa macroglossa*; **B:** *Odontophrynus americanus*.

A riqueza variou de zero a seis (06) espécies nas unidades amostrais (Figura 3.17), onde destaca-se os pontos QUA08, QUA09 e QUA10. No caso da abundância absoluta, o ponto QUA 08 (AID) obteve valor extremamente elevado em relação aos demais, com 154 indivíduos. Essa abundância elevada se deve ao grande número de indivíduos de *Leptodactylus latrans* no ponto (147 ind.). O ambiente é caracterizado por um alagado antrópico em meio a matriz campestre, sem vegetação marginal, tipo de ambiente (açude) comum a maior parte das amostragens. Devido aos baixos níveis de precipitação sazonal na localidade, os alagados naturais em meio ao campo (AID) estavam secos. Isso pode ter inibido a atividade das pererecas da família Hylidae, pois esses locais possuem maior disponibilidade de vegetação marginal e emergente, constituindo sítios reprodutivos para essas espécies.

O valor do índice de diversidade de *Shannon* para a comunidade anurofauna das áreas de influência foi  $H' = 1,44$ , apresentando equitabilidade intermediária  $J' = 0,60$  (Tabela 3.7). Ressalta-se que esses índices foram gerados apenas com dados quantitativos, utilizando o mesmo método e esforço amostral.

**Tabela 3.7:** Riqueza observada, riqueza estimada (*Jackknife 1*), abundância absoluta, índice de Shannon ( $H'$ ) e índice de Equitabilidade ( $J$ ) para a comunidade de anfíbios nas áreas de influência do empreendimento.

Parâmetros	Anfíbios
Riqueza observada	11
Riqueza estimada ( <i>Jackknife 1</i> )	14,83 ± 1,79
Abundância	397
Shannon ( $H'$ )	1,44
Equitabilidade ( $J$ )	0,60



**Figura 3.17: Riqueza e abundância absoluta de espécies em cada unidade amostral (QUA) nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

Além dos registros obtidos nas 24 unidades amostrais, duas espécies foram registradas oportunisticamente durante deslocamentos diurnos e noturnos pela AID: *Rhinella schneideri* e *Melanophryniscus atroluteus* da família Bufonidae (Figura 3.18). No caso de *Melanophryniscus atroluteus*, apesar de pertencer a um gênero composto por muitas espécies ameaçadas, não se encontra ameaçado. Um (01) indivíduo de *M. atroluteus* foi registrado próximo a açude, em deslocamento. O espécime de *R. schneideri* registrado, foi encontrado próximo à residência, no interior da AID, com registro de um (01) indivíduo. Indivíduos dessa espécie costumam forragear próximos a ambientes com luz artificial em decorrência da presença de insetos atraídos por esse tipo de iluminação.

Considerando que os ambientes amostrados estão inseridos em área de intensa agricultura e pecuária sofrendo elevado grau de perturbação antrópica, esses ambientes apresentam considerável riqueza de espécies, constituindo-se como importantes refúgios para anurofauna da região. Entretanto, as espécies registradas, de forma geral, são associadas a áreas antropizadas e abertas sendo favorecidas com a criação de ambientes artificiais como os observados neste estudo, como os alagados temporários e açudes utilizados como bebedouros ou para irrigação agrícola.

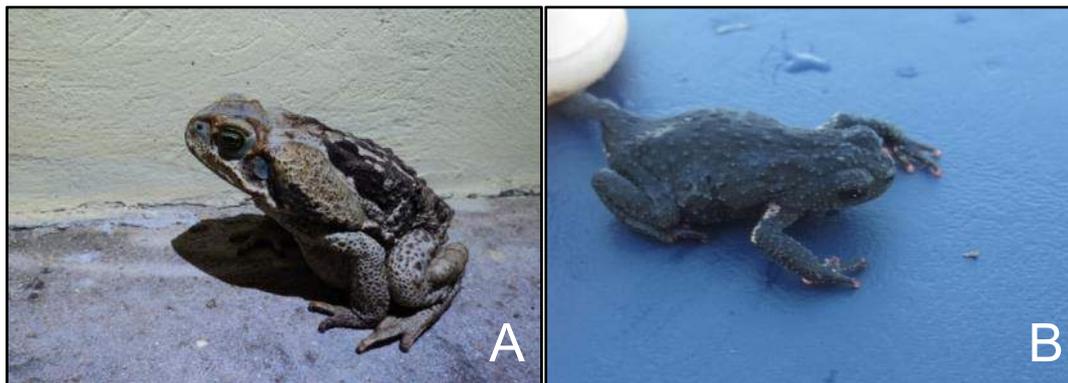


Figura 3.18: Representantes da família Bufonidae registrados na AID, Quaraí, Rio Grande do Sul. A: *Rhinella schneideri*; B: *Melanophryniscus atroluteus*.

#### 3.1.1.3.2.2 All

Durante deslocamentos para reconhecimento da All do empreendimento eólico, foi possível analisar, de maneira geral, que os ambientes não diferem dos encontrados em AID. Um ambiente que merece destaque pela sua singularidade é o Cerro do Jarau, formação com elevação e concentração rochosa fora dos padrões locais. Devido a grande quantidade de rochas, além de matas preservadas em algumas de suas faces, constitui um excelente local para abrigo de espécies de anfíbios. No local foram realizadas buscas diurnas por anfíbios, concomitantemente a busca de répteis por transecção, mas não foram obtidos registros.

As concentrações hídricas permanentes e efêmeras constituem ambientes extremamente relevantes, pois esses são utilizados como sítios reprodutivos para as espécies de anfíbios. Além disso, fragmentos florestais e afloramentos rochosos distribuídos pela All, podem servir de abrigo para espécies de anfíbios. Dentre as 32 espécies levantadas por dados primários e secundários, as do gênero *Melanophryniscus* são extremamente relevantes. Na área de estudo (AID) foi registrado *Melanophryniscus atroluteus* não categorizado como ameaçado, contudo, dados secundários apresentam *Melanophryniscus sanmartini* e *Melanophryniscus devincenzii* como passíveis de ocorrência (BOLZAN et al., 2016) na área. Essas espécies foram registradas na Área de Proteção Ambiental (APA) do Ibirapuitã, área relativamente próxima da All. Caso existentes interferências no ambiente, na All do empreendimento, estudos devem analisar a viabilidade ambiental e prezar pela conservação dessas espécies.

#### 3.1.1.3.2.3 Espécies relevantes

Na área de estudo foi registrado *Melanophryniscus atroluteus* não categorizado como ameaçado. Porém, dados secundários (bibliográficos) apresentam outras espécies desse gênero (sapinhos de barriga vermelha), consideradas ameaçadas de extinção ou próximas disso, as espécies *Melanophryniscus devincenzii* e *Melanophryniscus sanmartini* (quase ameaçada). Essas espécies foram registradas na Área de Proteção Ambiental (APA) do Ibirapuitã e suas áreas adjacentes (BOLZAN et al., 2016), distantes aproximadamente 45 quilômetros da AID do empreendimento (fora do perímetro da AII).

Em relação ao táxon *Melanophryniscus devincenzii* esse está categorizado como em perigo (EN) internacionalmente (IUCN, 2019). As principais ameaças para essa espécie são a conversão de ambientes naturais pela silvicultura e a contaminação do solo e da água através de práticas agrícolas. Essa espécie é ocupante de áreas abertas, com pequenas serras e coxilhas, com ocorrência em afloramentos rochosos e corpos hídricos lóticos e temporários (CARREIRA & MANEYRO, 2013).

No caso de *Melanophryniscus sanmartini*, a espécie é considerada como quase ameaçada (NT) internacionalmente (IUCN, 2019), apresentando restrita distribuição geográfica. A principal ameaça a essa espécie é a alteração de seu habitat natural através da conversão de áreas naturais para silvicultura. Esse táxon habita áreas abertas e campos inundáveis, onde se reproduz após chuvas intensas (CARREIRA & MANEYRO, 2013).

Cabe destacar que essas espécies possuem reprodução do tipo explosiva, associada a fortes eventos de precipitação e conseqüente criação de corpos hídricos efêmeros, onde se concentram para reproduzir. Dessa maneira suas ocorrências podem ser muito pontuais temporalmente dificultando seu registro, o qual tende a ocorrer de forma associada à formação de acúmulos superficiais de água, independentemente da estação sazonal.

**Tabela 3.8: Lista de espécies de anfíbios considerando os dados do levantamento primário e secundário para a AID e All, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

<u>Ordem/Família / Espécie</u>	Nome popular	Classificação de ameaça			Registro	Campanha	
		Regional	Nacional	Internac.		Verão	Inverno
<b>Anura</b>							
<u>Alsodidae</u>							
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	rã-das-pedras	NA	NA	LC	P; S		X
<u>Bufoidea</u>							
<i>Rhinella dorbignyi</i>	sapo-de-jardim	NA	NA	LC	S		
<i>Rhinella fernandezae</i>	sapo-de-jardim	NA	NA	LC	S		
<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	sapinho-de-barriga-vermelha	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Melanophryniscus devincenzii</i>	sapinho-de-barriga-vermelha	NA	NA	EN	S		
<i>Melanophryniscus sanmartini</i>	sapinho-de-barriga-vermelha	NA	NA	NT	S		
<u>Hylidae</u>							
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca	NA	NA	LC	S		
<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha	NA	NA	LC	S		
<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Boana albopunctata</i>	perereca	NA	NA	LC	S		
<i>Boana pulchella</i>	perereca-do-banhado	NA	NA	LC	P; S	X	X
<i>Julianus uruguayus</i>	perereca	NA	NA	LC	S		
<i>Phyllomedusa iheringii</i>	perereca-macaca	NA	NA	LC	S		
<i>Pseudis minuta</i>	rã-boiadora	NA	NA	LC	S		
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	NA	NA	LC	S		
<i>Scinax granulatus</i>	perereca-de-banheiro	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda	NA	NA	LC	P; S	X	X

Ordem/Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Registro	Campanha	
		Regional	Nacional	Internac.		Verão	Inverno
<u>Leptodactylidae</u>							
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	rã-manteiga	NA	NA	LC	S		
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	NA	NA	LC	S		
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã-listrada	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Leptodactylus latinasus</i>	rã-assobiadora	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-de-bigode	NA	NA	LC	S		
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-criola	NA	NA	LC	P; S	X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	NA	NA	LC	S		
<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	NA	NA	LC	S		
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	rã-chorona	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Physalaemus henselii</i>	rãzinha	NA	NA	LC	S		
<i>Physalaemus riograndensis</i>	rãzinha	NA	NA	LC	S		
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	rãzinha	NA	NA	LC	P; S	X	
<u>Microhylidae</u>							
<i>Elachistocleis bicolor</i>	rã-apito	NA	NA	LC	S		
<u>Odontophrynidae</u>							
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-da-enchente	NA	NA	LC	P; S		X

Legenda: NA: não ameaçada; NE: not evaluated (não avaliada); NT: quase ameaçada; EN: em perigo; LC: menos preocupante. P: Ocorrência confirmada durante as campanhas *in situ*; S: Possível ocorrência no local. Fontes: categorias de ameaça: DOE (2014); MMA (2014); IUCN versão 2019.2 (2019).

### 3.1.1.4 Répteis

O Brasil é considerado o país com maior biodiversidade de répteis, somando cerca de 800 espécies descritas (COSTA & BERNILS, 2018). A diversidade de répteis encontrada no país está dividida em três (03) ordens, a ordem Crocodylia representada pelos jacarés; a ordem Testudines que engloba os quelônios de hábitos marinho, terrestre e límnicos; e a ordem Squamata com o maior número de espécies (cerca de 750), sendo representada pelas anfisbenas, lagartos e serpentes (COSTA & BERNILS, 2018).

O Rio Grande do Sul abriga uma parcela expressiva da biodiversidade mundial, com abundante fauna de vertebrados, muitos destes endêmicos e/ou ameaçados (FZB, 2014). No estado, para a classe Reptilia, são descritas aproximadamente 130 espécies, divididas nas ordens Squamata (compreende a maioria das espécies), Testudines e apenas uma espécie representando a ordem Crocodylia (Jacaré-do-papo-amarelo - *Caiman latirostris*) (BENCKE et al., 2009; QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

O presente relatório tem por objetivo caracterizar a comunidade de répteis nas áreas de influência do empreendimento eólico, no município de Quaraí, Rio Grande do Sul, com base em dados secundários e primários coletados durante campanhas realizadas no verão/2018 e inverno/2019. Este estudo tem como objetivo servir como ferramenta para a avaliação de potenciais impactos ambientais do empreendimento e elaboração de programas e medidas ambientais que possibilitem a viabilidade ambiental do empreendimento, em caso de instalação.

#### 3.1.1.4.1 Materiais e métodos

O diagnóstico referente à fauna de répteis foi elaborado a partir da análise de dados primários (*in situ*) e secundários (dados bibliográficos). Os dados primários foram obtidos a partir de duas campanhas amostrais, realizadas entre os dias 01 a 07 de fevereiro de 2018 (campanha de verão) e entre os dias 12 a 16 de julho de 2019 (campanha de inverno). Foram aplicadas as metodologias de transecção (procura visual sem limite de tempo, baseada em distância), transecção veicular e amostragem oportunista (encontros ocasionais).

Busca ativa - Transectos lineares de 1 km foram realizados em 45 unidades amostrais distribuídas na AID e AII (Tabela 3.9). As transecções contemplaram os diversos tipos de ambientes relevantes para a herpetofauna na área de estudo, onde foram inspecionados troncos caídos, cascas de árvores, rochas, vegetação herbácea e qualquer

substrato ao longo das transecções que pudessem abrigar répteis (Figura 3.19) (Figura 3.20). A busca ativa foi realizada sempre no período diurno, compreendendo preferencialmente os horários de maior insolação. A fim de amostrar espécies de hábitos crepusculares e/ou noturnos, alguns transectos foram percorridos nas últimas horas do período diurno.

**Tabela 3.9: Identificação das unidades amostrais (UA) para amostragem de répteis na AID e AII, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

Transecção	Ponto Inicial		Ponto Final		Área	Campanha	
	Lat.	Long.	Lat.	Long.		Verão 2018	Inverno 2019
TRA 01	-30,225683	-56,321375	-30,2312	-56,329755	AID	X	
TRA 02	-30,23325	-56,33105	-30,2278	-56,332178	AID	X	
TRA 03	-30,207534	-56,386965	-30,2052	-56,397244	AID	X	
TRA 04	-30,206623	-56,398721	-30,2046	-56,409143	AID	X	
TRA 05	-30,204083	-56,411692	-30,2019	-56,421855	AID	X	
TRA 06	-30,2011	-56,424852	-30,2015	-56,435488	AID	X	
TRA 07	-30,241328	-56,458333	-30,2495	-56,453528	AID	X	
TRA 08	-30,220786	-56,446766	-30,213	-56,441157	AID	X	
TRA 09	-30,204923	-56,449162	-30,2119	-56,442795	AID	X	
TRA 10	-30,203103	-56,449941	-30,2024	-56,439919	AID	X	
TRA 11	-30,208836	-56,379725	-30,2109	-56,369457	AID	X	
TRA 12	-30,210599	-56,367371	-30,2076	-56,357551	AID	X	
TRA 13	-30,205599	-56,357907	-30,1982	-56,351763	AID	X	
TRA 14	-30,245568	-56,336413	-30,2538	-56,335505	AID	X	
TRA 15	-30,254728	-56,334792	-30,2629	-56,330069	AID	X	
TRA 16	-30,248964	-56,346067	-30,2437	-56,354676	AID	X	
TRA 17	-30,242143	-56,353512	-30,2463	-56,345086	AID	X	
TRA 18	-30,18627	-56,457846	-30,1896	-56,467737	AID	X	
TRA 19	-30,190291	-56,504975	-30,1918	-56,499139	AII	X	
TRA 20	-30,192111	-56,497081	-30,1927	-56,4867	AII	X	
TRA 21	-30,230833	-56,329722	-30,226944	-56,338889	AID		X
TRA 22	-30,226389	-56,343333	-30,231944	-56,337222	AID		X
TRA 23	-30,221667	-56,341944	-30,225556	-56,324722	AID		X
TRA 24	-30,247778	-56,346389	-30,255833	-56,341667	AID		X
TRA 25	-30,258889	-56,339444	-30,271944	-56,349722	AID		X

Transecção	Ponto Inicial		Ponto Final		Área	Campanha	
	Lat.	Long.	Lat.	Long.		Verão 2018	Inverno 2019
TRA 26	-30,207222	-56,386667	-30,199444	-56,392500	AID		X
TRA 27	-30,198056	-56,396667	-30,195000	-56,406667	AID		X
TRA 28	-30,195833	-56,411389	-30,195278	-56,421389	AID		X
TRA 29	-30,195278	-56,428333	-30,205278	-56,437222	AID		X
TRA 30	-30,232222	-56,448611	-30,223889	-56,444722	AID		X
TRA 31	-30,219273	-56,437231	-30,210833	-56,440833	AID		X
TRA 32	-30,211389	-56,388333	-30,214444	-56,398056	AID		X
TRA 33	-30,215833	-56,414167	-30,223611	-56,408333	AID		X
TRA 34	-30,225556	-56,411111	-30,221944	-56,420833	AID		X
TRA 35	-30,216144	-56,426660	-30,207500	-56,430278	AID		X
TRA 36	-30,208889	-56,380278	-30,210556	-56,366389	AID		X
TRA 37	-30,210278	-56,363611	-30,206667	-56,356111	AID		X
TRA 38	-30,203333	-56,353889	-30,195556	-56,348056	AID		X
TRA 39	-30,239444	-56,291111	-30,227222	-56,298056	AID		X
TRA 40	-30,225833	-56,315000	-30,222222	-56,312222	AID		X
TRA 41	-30,187500	-56,460833	-30,187500	-56,455556	AID		X
TRA 42	-30,190556	-56,464444	-30,196944	-56,460000	AID		X
TRA 43	-30,277222	-56,338333	-30,281944	-56,324722	AID		X
TRA 44	-30,281087	-56,317347	-30,271944	-56,316111	AID		X
TRA 45	-30,271667	-56,320278	-30,261793	-56,314606	AID		X

Legenda: AID: área de influência direta; All: área de influência indireta.

Devido à utilização das estradas pelos répteis, seja para termorregular e/ou deslocar-se (levando a que muitos indivíduos sejam registrados em óbito nesses locais), foi realizado o método de “transecção veicular”. Essa metodologia, aplicada com a utilização de veículo automotor, foi realizada na estrada pavimentada BR-293/BR-377 (oeste da AID) e em estrada municipal não pavimentada nos limites leste da AID (Tabela 3.10).

**Tabela 3.10: Coordenadas geográficas das duas transecções veiculares realizadas durante o estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

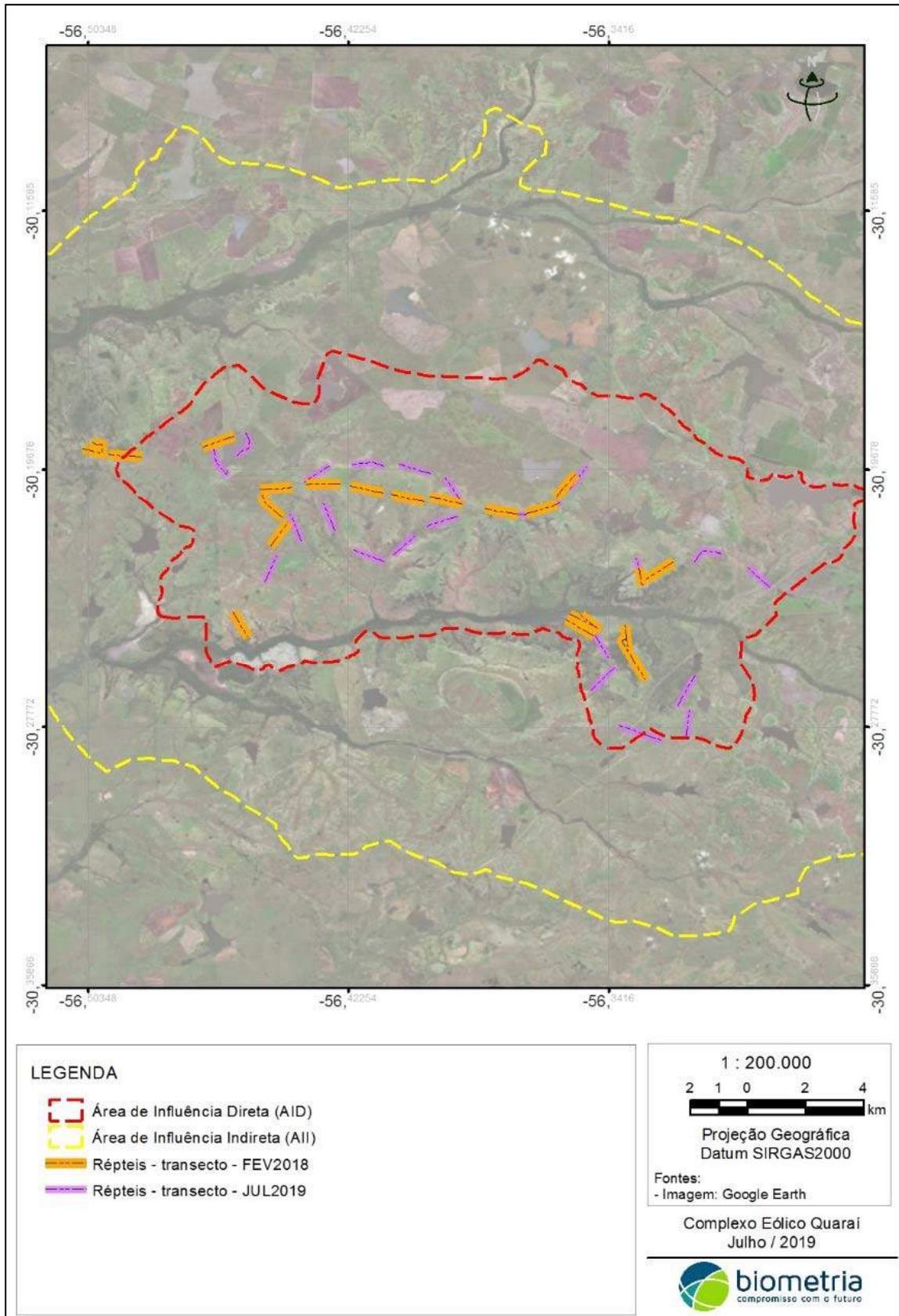
Transecção veicular	Ponto Inicial		Ponto Final		Localização	Extensão (km)
	Lat.	Long.	Lat.	Long.		
TRV-BR	-30,322357	-56,461102	-30,1704	-56,45679	BR-293/BR-377	21,3
TRV-QUA	-30,30341	-56,359704	-30,2293	-56,284802	Estrada municipal	11,5

No que diz respeito às “amostragens oportunistas”, essas abrangem grandes proporções da área, além de considerar diferentes horários do dia não destinados a outros métodos amostrais. Ainda, consideram os registros obtidos por profissionais responsáveis por outras áreas ambientais. Os dados oportunistas coletados por outros técnicos abrangeram um grande esforço espaço-temporal. Para cada registro, os espécimes foram fotografados e sua coordenada geográfica foi adquirida. A amostragem oportunista não se trata propriamente de um método de amostragem, mas sim de uma forma de registrar espécimes durante outras atividades dos pesquisadores que não sejam propriamente de procura, como deslocamento na área de estudo.



**Figura 3.19: Transectos para busca de répteis na AID do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. A: Busca ativa durante transecto na campanha de verão/2018; B: Busca ativa em área de campo na campanha de inverno/2019.**

A classificação taxonômica segue Costa & Bernils (2018) e os nomes comuns segundo Herpetologia UFRGS (2010) e Carreira & Maneyro (2013). Os dados secundários seguiram Carreira & Maneyro (2013). Quando necessário foram consultadas publicações científicas específicas por espécie. Adicionalmente, foram consultados relatórios técnicos de Biometria (2011), Biometria (2017) e Moraes (2010).

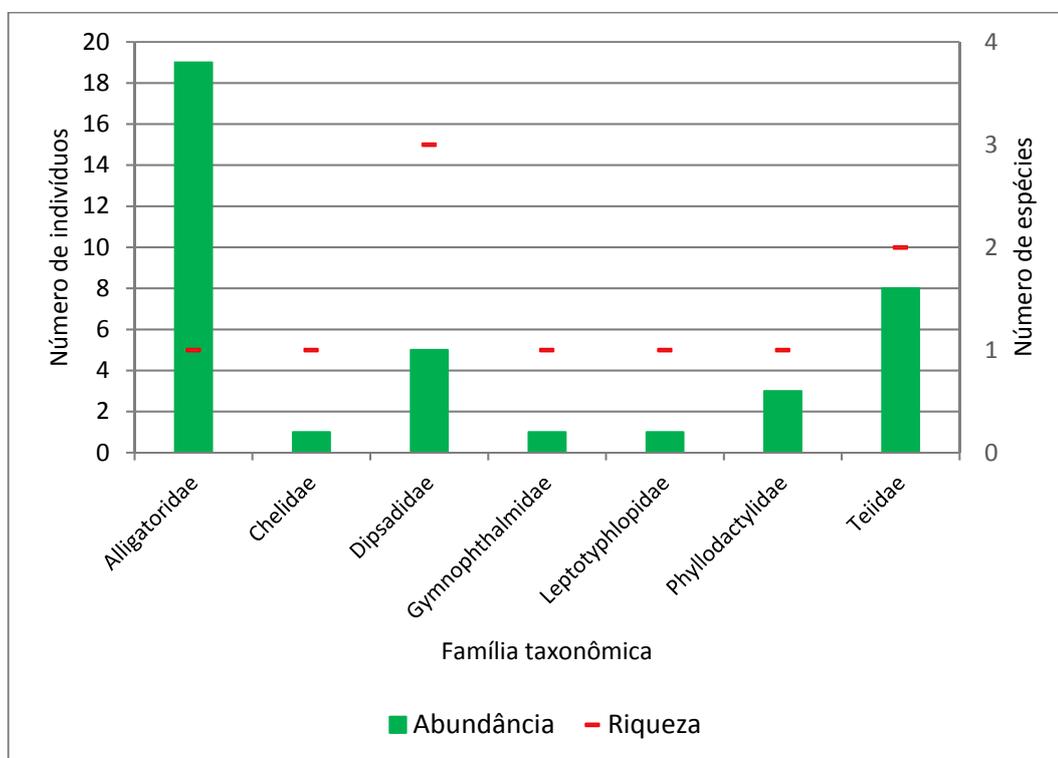


**Figura 3.20: Mapa de distribuição das unidades amostrais de répteis na AID e AII, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

### 3.1.1.4.2 Resultados

#### 3.1.1.4.2.1 ADA e AID

Durante as campanhas realizadas foi possível inventariar 10 espécies de répteis, sendo nove (09) espécies registradas durante a campanha de verão/2018 e quatro (04) na campanha de inverno/2019 (Tabela 3.12). Estas 10 espécies pertencem a nove (09) gêneros, agrupados em sete (07) famílias (Figura 3.21), a saber: Dipsadidae (3 spp.), Teiidae (2 spp.), Chelidae (1 sp.), Phyllodactylidae (1 sp.), Leptotyphlopidae (1 sp.), Gymnophthalmidae (1 sp.) e Alligatoridae (1 sp.), inclusas na Ordens Crocodylia, Squamata e Testudines. A família Dipsadidae obteve o maior número de espécies registradas, contando com registros das serpentes *Erythrolamprus poecilogyrus*, *Philodryas aestiva* e *Philodryas patagoniensis*. Teiidae foi a segunda família mais representativa em riqueza, com duas espécies registradas, *Salvator merianae* e *Teius oculatus*. As demais famílias foram representadas por uma espécie cada. Salienta-se que os dois (02) únicos registros de *Philodryas patagoniensis* (Figura 3.22) são resultados de atropelamento nas estradas da área de estudo, esses registros reforçam a importância do uso de dados de atropelamentos em inventários de fauna.



**Figura 3.21: Riqueza de espécies e abundância para as famílias taxonômicas de répteis registradas na área de estudo (dados quantitativos + qualitativos), Quaraí, Rio Grande do Sul.**



**Figura 3.22:** *Philodryas patagoniensis*, vítima de atropelamento, encontrada durante a campanha de inverno/2019 na área de influência do empreendimento.

Através do levantamento bibliográfico, foi identificada a possível ocorrência na área de estudo de outras 20 espécies. Assim, considerando cumulativamente dados primários e secundários, a riqueza local potencial é composta por 30 espécies (Figura 3.23) (Tabela 3.12). Dentre essas, cabe destacar três espécies ameaçadas (*Homonota uruguayensis*, *Stenocercus azureus* e *Calamodontophis paucidens*). Das espécies ameaçadas com potencial ocorrência para a área de estudo, foi registrado o lagarto *Homonota uruguayensis*, na AID durante a campanha de verão/2018.

Em relação à abundância absoluta (Figura 3.24), *Caiman latirostris* da família Alligatoridae, com 19 indivíduos registrados, foi a espécie mais encontrada na AID (Figura 3.25). Todos os indivíduos foram localizados no interior de corpos hídricos lânticos.

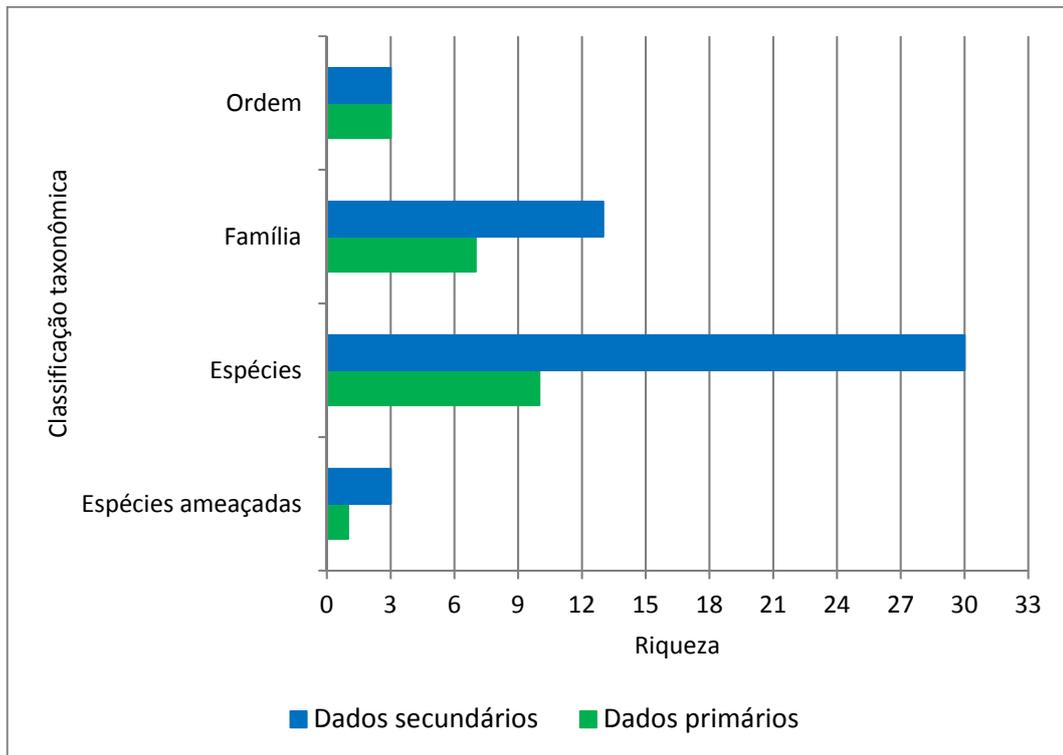


Figura 3.23: Quantidade de táxons levantados através de dados primários e secundários para a classe Reptilia na região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul.

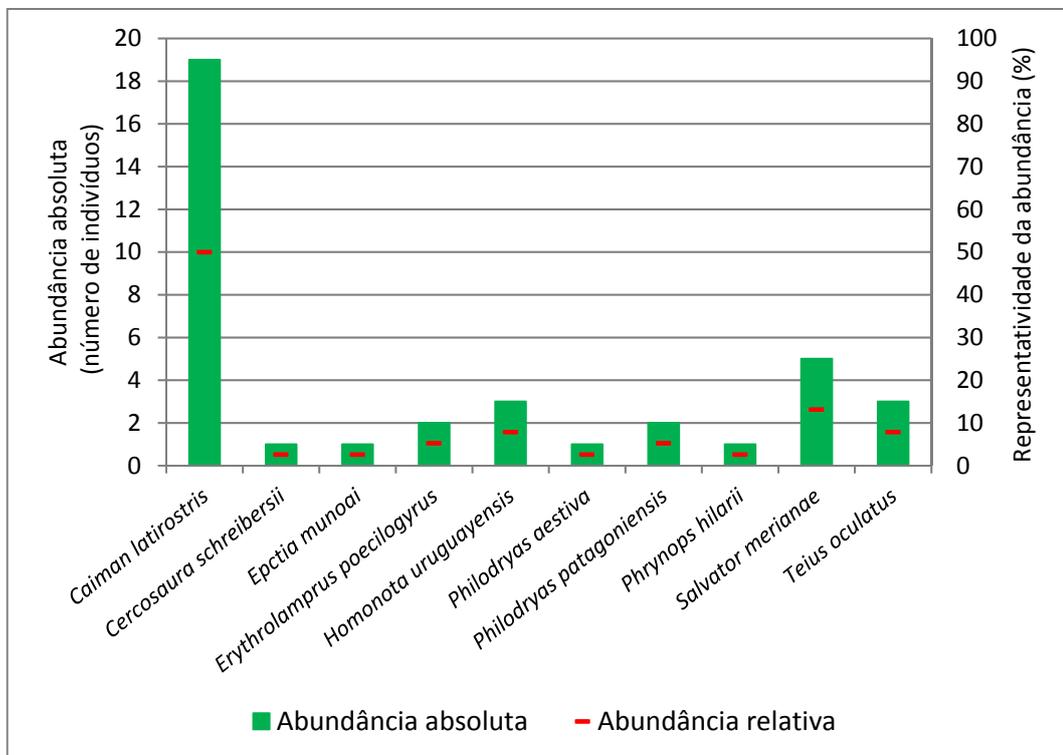


Figura 3.24: Abundância das espécies de répteis registradas na área do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.



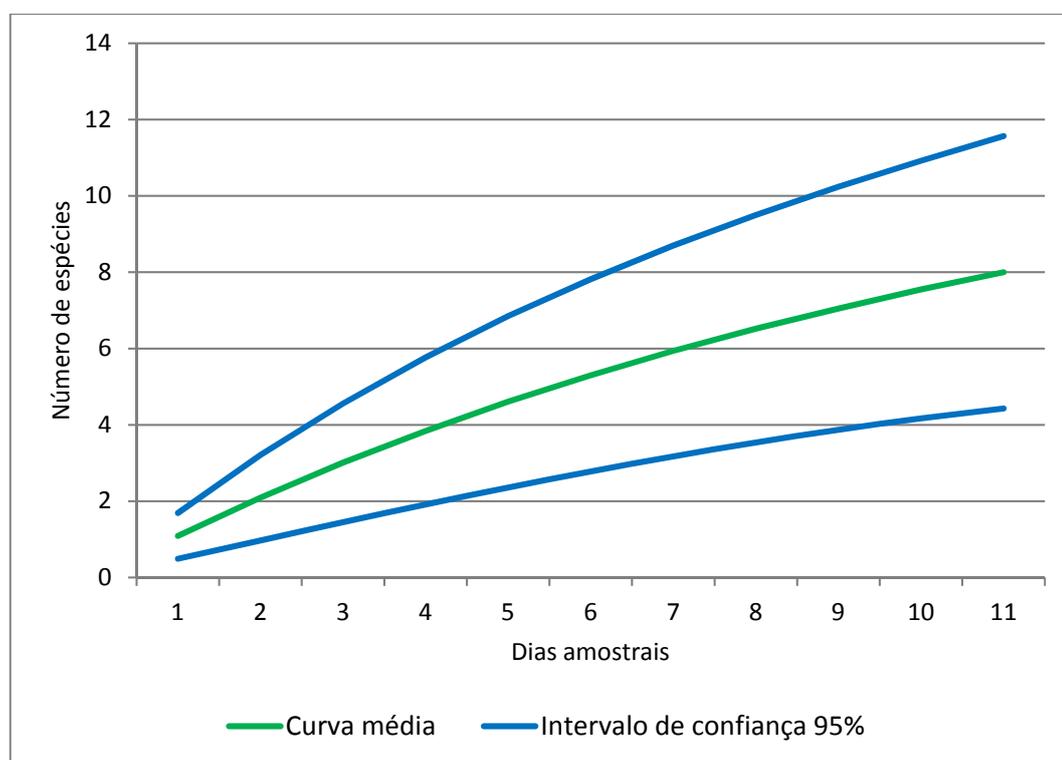
**Figura 3.25: Espécies de répteis registradas na AID do empreendimento. A: *Erythrolamprus poecilogyrus*; B: *Phrynops hilarii*; C: juvenil de *Caiman latirostris*; D: *Philodryas aestiva*.**

Dentre os 19 indivíduos de *C. latirostris* registrados, 14 indivíduos juvenis junto a um adulto foram registrados no mesmo ponto, um açude de médio porte em meio a matriz campestre. Esses dados demonstram a importância dos corpos hídricos localizados na AID para a espécie. *Caiman latirostris* consiste em um predador com grande importância na cadeia trófica, possuindo uma dieta extremamente variada, alimentando-se desde pequenos peixes a grandes mamíferos como a “capivara”.

A curva cumulativa de espécies não apresentou indícios de estabilização (Figura 3.26), indicando que novas espécies podem ser registradas na área com o incremento de campanhas amostrais em outras estações do ano ou com a amostragem de novas unidades. Esse padrão de curva é esperado quando analisamos um pequeno intervalo de período amostral para um grupo de animais de difícil visualização (animais crípticos) e com padrões de atividades fortemente relacionados com a sazonalidade. A adição de uma nova espécie de serpente, *Epictia munoai* (Figura 3.28), durante a segunda campanha (inverno/2019) corrobora que novas amostragens em diferentes épocas podem aumentar a riqueza observada do local.

A riqueza observada representa cerca de 66% da riqueza estimada por *Jackknife*<sup>1</sup> (12,5 espécies) (Figura 3.27). Os répteis, em geral, apresentam coloração críptica, o que

dificulta seu encontro. Adicionalmente, são organismos ectotérmicos, com padrões de atividade fortemente relacionados com o clima, dependendo da estação do ano e até mesmo do período do dia amostrado a composição das espécies registradas pode mudar consideravelmente. Algumas espécies, principalmente de serpentes, possuem atividades nictimerais bem definidas, forrageando de dia ou a noite. Destaca-se também que os répteis com maiores associações com o ambiente aquático, como os quelônios, acabam sendo subamostrados em função das tradicionais metodologias para inventariamento da comunidade reptiliana. As metodologias aplicadas na maior parte dos inventários de espécies têm maior poder de eficiência para os répteis terrestres. No presente estudo, mesmo não utilizando amostragens voltadas para os organismos aquáticos, pode ser registrado o quelônio *Phrynops hilarii*.



**Figura 3.26: Curva de acumulação de espécies de répteis nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

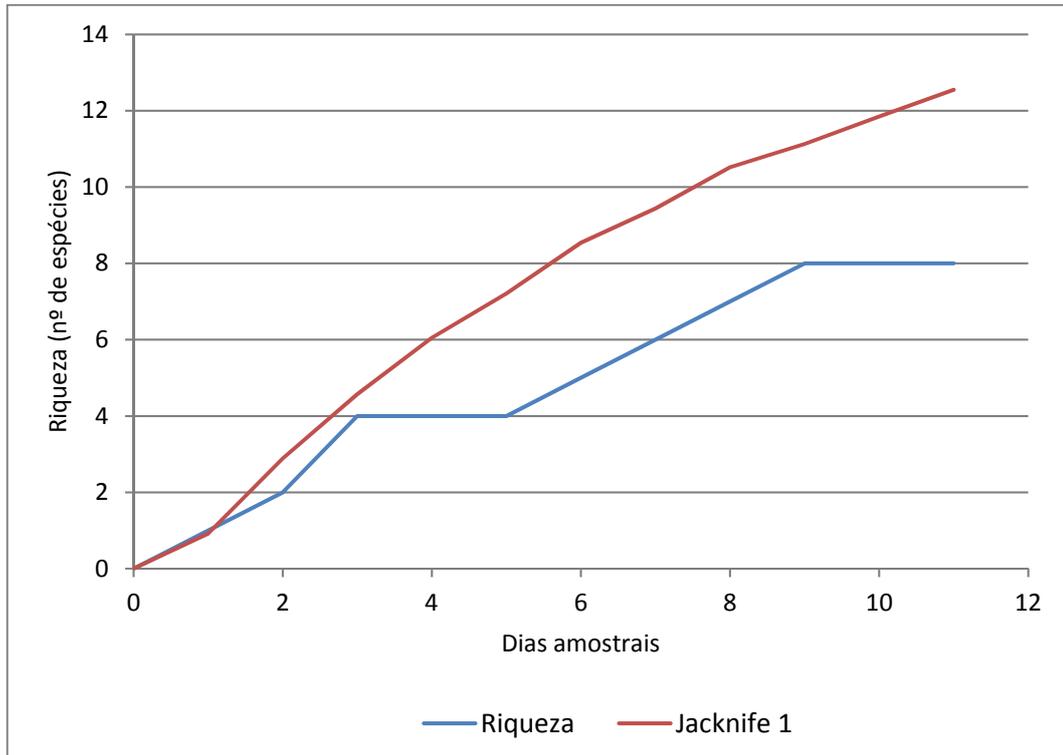


Figura 3.27: Curva do coletor e riqueza estimada pelo estimador *Jackknife 1* para a amostragem de répteis nas áreas de influência do empreendimento (dados quantitativos), Quarai, Rio Grande do Sul.



Figura 3.28: *Epictia munoai*, nova espécie acrescentada aos dados primários durante a campanha de inverno/2019 na área de influência do empreendimento.

Ressalta-se que a primeira campanha de amostragem, realizada no verão, apesar de possuir temperaturas elevadas, foi demarcada por um período seco sem precipitações o que pode ter inibido o encontro de certas espécies. Enquanto a segunda campanha, realizada no inverno, ocorreu em dias de intenso frio, o que não é favorável para animais ectotérmicos, época em que reduzem drasticamente suas atividades. O registro da comunidade de répteis em regiões com sazonalidade marcada, depende de muitas variáveis climáticas, como temperatura e precipitação, além de que muitas espécies da região apresentam atividade reprodutiva em épocas definidas do ano, como quelônios e lagartos que se reproduzem preferencialmente na primavera.

O valor do índice de diversidade de *Shannon* para a comunidade de répteis das áreas de influência do empreendimento foi  $H'=1,71$ , apresentando equitabilidade de  $J'=0,74$  (Tabela 3.11). Ressalta-se que esses índices foram gerados apenas com dados quantitativos das duas campanhas *in situ*.

**Tabela 3.11: Riqueza observada, riqueza estimada (*Jackknife 1*), abundância absoluta, índice de Shannon ( $H'$ ) e índice de Equitabilidade ( $J$ ) para a comunidade de répteis da AID e All.**

Parâmetros	Répteis
Riqueza observada	8
Riqueza estimada ( <i>Jackknife 1</i> )	12,55 ±1,57
Abundância	27
Shannon ( $H'$ )	1,71
Equitabilidade ( $J$ )	0,74

#### 3.1.1.4.2.2All

Através de reconhecimento realizado na All do empreendimento, foi possível analisar que os ambientes são similares aos encontrados em AID. Assim como para anfíbios, um ambiente que merece destaque pela sua singularidade é o Cerro do Jarau, formação com elevação e concentração rochosa fora dos padrões locais. Nesse local foram realizadas transecções para amostragem de répteis (TRA19 e TRA 20). A grande quantidade de rochas e a presença de matas preservadas em algumas das faces do cerro, torna o local um excelente abrigo para uma gama de espécies de répteis.

Durante as transecções realizadas no local foram identificadas duas espécies, os lagartos *Teius oculatus* e *Homonota uruguayensis* (Figura 3.29). Merece destaque o pequeno lagarto *H. uruguayensis*, espécie ameaçada de extinção a nível nacional (vulnerável). Ambas as espécies foram encontradas sob rochas, em meio aos afloramentos rochosos pertencentes ao Cerro do Jarau.



**Figura 3.29: Espécies de répteis registradas na All (Cerro do Jarau) durante a campanha de verão/2018. A: *Teius oculatus*; B: *Homonota uruguayensis*.**

#### 3.1.1.4.2.3 Espécies relevantes

Dentre os registros realizados durante a campanha amostral se destaca a espécie *Homonota uruguayensis*, pois a mesma está ameaçada a nível nacional, categorizada como vulnerável (VU). Essa espécie foi registrada tanto na AID quanto na All do empreendimento. A espécie é endêmica do bioma Pampa, sendo registrada em poucas localidades no estado do Rio Grande do Sul. A degradação do ambiente, com a presença da silvicultura e pecuária, e o reduzido fluxo gênico entre as subpopulações (FELAPPI et al., 2015) fazem com que a espécie esteja ameaçada a nível nacional. Esse lagartinho, com tamanho corporal entre 7 e 15 cm, apresenta forte associação com os afloramentos rochosos, vivendo sob as rochas ou entre as fendas. A forte relação da espécie com um tipo de ambiente específico (afloramentos rochosos) ressalta a importância da íntegra preservação de seu hábitat. Devido ao seu alto endemismo e nível de ameaça, é necessária criteriosa atenção e monitoramento das populações de *H. uruguayensis* na área em caso de implantação do empreendimento.

Por meio de levantamento bibliográfico foi identificado como passível de ocorrência o lagarto *Stenocercus azureus* (MORAIS, 2010), ameaçado nacionalmente na categoria “Em Perigo” (EN). A espécie habita áreas abertas de campos descontínuos e pedregosos. No Rio Grande do Sul, os locais em que a espécie foi registrada vêm sofrendo acelerada modificação pela agricultura, parques eólicos e silvicultura (COLI et al., 2016).

Outra espécie ameaçada (nacionalmente e internacionalmente) que merece destaque é *Calamodontophis paucidens*, espécie com comprimento entre 12 e 36 cm e que habita as pradarias abertas (ACHAVAL & OLMOS, 2007). A espécie é adicionada a lista devido sua ocorrência na parte baixa da ecorregião da savana uruguaia (MARTINS et al., 2016), além de estar identificada para região através da Coleção Herpetológica da UFRGS segundo Biometria (2017).

Merece destaque também as espécies de serpentes peçonhentas passíveis de ocorrência na área, *Bothrops alternatus* (cruzeira), *B. pubescens* (jararaca-pintada) e *Micrurus altirostris* (coral-verdadeira). Questões culturais relacionadas ao risco de acidentes ofídicos estão entre as principais ameaças às serpentes no Brasil, fazendo com que diversos eventos de atropelamento ocorram de forma intencional (RODRIGUES, 2005). Dessa forma é imprescindível para viabilidade ambiental do empreendimento, implantar medidas de controle e monitorar as estradas de acesso às obras para evitar e/ou reduzir atropelamentos ocasionados pelo fluxo de veículos durante a fase de implantação do empreendimento. A execução de programas de sensibilização e ações educativas com os colaboradores sobre a importância ecológica das serpentes e os primeiros socorros em caso de acidente ofídico é essencial para evitar e minimizar conflitos entre seres humanos e animais silvestres. O registro de dois (02) indivíduos de *Philodryas patagoniensis*, vítimas de atropelamento nas estradas da área de estudo, reforça a necessidade de atenção ao atropelamento de serpentes e demais animais silvestres.

No caso do jacaré *Caiman latirostris*, espécie mais abundante na área de estudo, trata-se de um táxon de especial interesse biológico. Esse réptil consta no Apêndice I da Convenção Internacional Sobre o Comércio de Fauna e Flora Ameaçados de Extinção - CITES (CITES, 2017). Em certos locais pode ser considerada uma espécie historicamente caçada pela sua carne e pele, e, portanto, merece atenção especial quanto a medidas conservacionistas. No Bioma Pampa, indivíduos da espécie ainda sofrem com a caça ilegal, principalmente para consumo da carne pelo homem (Observação pessoal). O jacaré-do-papo-amarelo tem um importante papel na rede trófica, sendo uma espécie carnívora e topo de cadeia na região. Fazem parte de sua dieta, invertebrados, peixes, anuros, ofídios, aves e mamíferos de pequeno e médio porte (ACHAVAL & OLMOS, 2007). Por ser uma espécie topo de cadeia trófica e ser abundante na área de estudo, pode ser considerada uma espécie bioindicadora de alterações ambientais.

**Tabela 3.12: Lista de espécies de répteis considerando os dados do levantamento primário e secundário para a região de estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

<u>Ordem/Família / Espécie</u>	Nome popular	Classificação de ameaça			Registro	Campanha	
		Regional	Nacional	Internac.		Verão 2018	Inverno 2019
<b>Testudines</b>							
<u>Chelidae</u>							
<i>Phrynonps hilarii</i>	cágado-da-lagoa	NA	NA	NA	P; S	X	
<b>Squamata</b>							
<u>Amphisbaenidae</u>							
<i>Amphisbaena kingii</i>	cobra-de-duas-cabeças	NA	NA	NA	S		
<i>Amphisbaena trachura</i>	cobra-de-duas-cabeças	NA	NA	NA	S		
<u>Anguidae</u>							
<i>Ophiodes</i> sp.	cobra-de-vidro	NA	NA	NA	S		
<u>Dipsadidae</u>							
<i>Boiruna maculata</i>	muçurana-preta	NA	NA	NA	S		
<i>Calamodontophis paucidens</i>	cobra-espada-dos-pampas	NA	EN	VU	S		
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	jararaca-do-campo	NA	NA	NA	S		
<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	cobra-d'água-verde	NA	NA	LC	S		
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-do-capim	NA	NA	NA	P; S	X	X
<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	cobra-lisa	NA	NA	NA	S		
<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	NA	NA	NA	S		
<i>Lygophis anomalus</i>	corredeira	NA	NA	NA	S		
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	NA	NA	NA	S		
<i>Phalotris lemniscatus</i>	cabeça-preta	NA	NA	LC	S		
<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	NA	NA	NA	P; S	X	

Ordem/Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Registro	Campanha	
		Regional	Nacional	Internac.		Verão 2018	Inverno 2019
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	NA	NA	NA	S		
<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-pinto	NA	NA	NA	P; S	X	X
<i>Xenodon dorbignyi</i>	nariguda	NA	NA	NA	S		
<u>Elapidae</u>							
<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	NA	NA	NA	S		
<u>Gymnophthalmidae</u>							
<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartixa-marrom	NA	NA	LC	P; S	X	
<u>Leptotyphlopidae</u>							
<i>Epictia munoai</i>	cobra-cega	NA	NA	NA	P; S		X
<u>Mabuyidae</u>							
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	lagartixa-dourada	NA	NA	NA	S		
<u>Phyllodactylidae</u>							
<i>Homonota uruguayensis</i>	lagartixa-das-pedras	NA	VU	NA	P; S	X	
<u>Teiidae</u>							
<i>Salvator merianae</i>	lagarto-do-papo-amarelo	NA	NA	LC	P; S	X	
<i>Teius oculatus</i>	lagartixa-verde	NA	NA	NA	P; S	X	
<u>Tropiduridae</u>							
<i>Stenocercus azureus</i>	lagarto-das-pedras	NA	EN	NA	S		
<i>Tropidurus catalanensis</i>	lagarto-espinhento	NA	NA	NA	S		
<u>Viperidae</u>							
<i>Bothrops alternatus</i>	cruzeira	NA	NA	NA	S		
<i>Bothrops pubescens</i>	jararaca-pintada	NA	NA	NA	S		
<u>Crocodylia</u>							
<u>Alligatoridae</u>							

<u>Ordem/Família / Espécie</u>	Nome popular	Classificação de ameaça			Registro	Campanha	
		Regional	Nacional	Internac.		Verão 2018	Inverno 2019
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-de-papo-amarelo	NA	NA	LC	P; S	X	X

Legenda: NA: não ameaçada; NE: not evaluated (não avaliada); EN: em perigo; LC: menos preocupante; VU: vulnerável. P: Ocorrência confirmada durante as campanhas *in situ*; S: Possível ocorrência no local. Fontes: categorias de ameaça: DOE (2014); MMA (2014); IUCN versão 2019.2 (2019).

### 3.1.1.5 Aves

A Classe Aves constitui um dos grupos mais conhecidos e diversificados dentre os vertebrados, abrangendo a existência de mais de 10.550 espécies (CLEMENTS et al., 2017). A diversidade da avifauna neotropical é notável. Contagens apontam que a região possui ao menos 3.751 espécies de aves (STOTZ et al., 1996), sendo, portanto, considerada a região com maior riqueza de espécies do mundo em virtude da expressiva especiação e endemismos associados a alta diversificação ambiental (HAFFER, 1990; CRACRAFT, 1985). Em território brasileiro é conhecida a ocorrência de aproximadamente 1.919 espécies (CBRO 2014).

O Rio Grande do Sul ocupa uma zona de transição no que se refere à biogeografia, gerando uma biodiversidade considerável (BELTON, 1994), o que reflete no expressivo número de aves atualmente reconhecido para o Estado: 704 espécies (FRANZ et al., 2018 – última revisão atualizada depois de BENCKE et al., 2010). Na região do Pampa ocorrem cerca de 480 espécies de aves (DEVELEY et al., 2008), sendo que todas as espécies de aves dos Campos Sulinos (campos do Bioma Pampa e Mata Atlântica do RS) dependem total ou parcialmente dos campos e de seus ecossistemas associados (como banhados e turfeiras). As aves dependentes de ambientes campestres *stricto sensu* representam cerca de 15% da avifauna do RS ( $n=\pm 100$  espécies) (FONTANA & BENCKE, 2015), e um quarto dessas espécies está sujeita a algum grau de ameaça de extinção.

As aves são consideradas excelentes bioindicadoras ambientais, dada a sua alta diversidade, a fidelidade ao hábitat e a disponibilidade de recursos bibliográficos e metodológicos (MACHADO et al., 2008). Apesar do conhecimento relativamente bem documentado sobre a biologia de grande parte das espécies de aves no RS, é imprescindível a observação específica de ocupação e atividade destes animais em determinada área a fim de determinar a incidência e relevância de ações impactantes. Tais estudos visam, além do conhecimento aprimorado dos táxons que efetivamente ocorrem na área (lista de espécies), a identificação de abundâncias populacionais, padrões de ocorrência e ocupação do meio, ambientes de utilização e também flutuações sazonais relevantes, incluindo aspectos migratórios.

Diante disso, o presente relatório tem por objetivo caracterizar a comunidade de aves nas áreas de influência do Complexo Eólico Quaraí, a partir de dados primários e secundários coletados durante duas campanhas, sendo uma realizada em Fevereiro de 2018

(verão) e outra complementar realizada em Julho de 2019 (inverno). Este diagnóstico contribuirá para complementar o prognóstico da avaliação de impacto ambiental do empreendimento à luz das informações levantadas.

#### **3.1.1.5.1 Materiais e métodos**

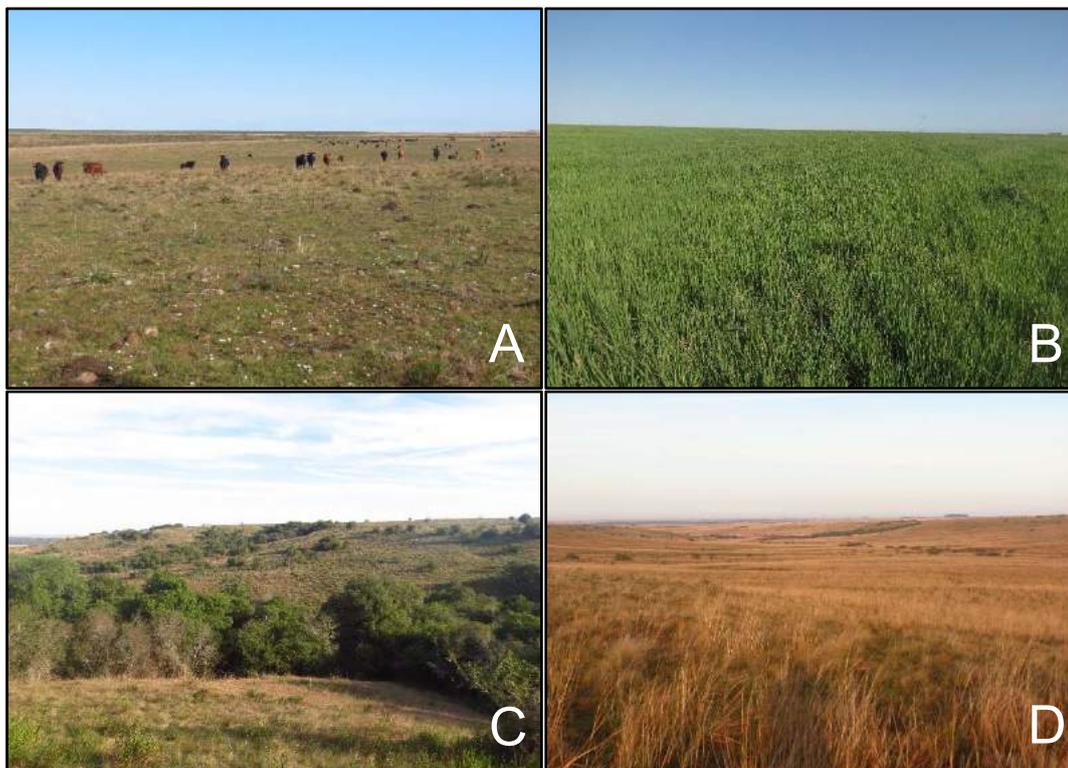
Os dados primários utilizados para compor o presente relatório foram obtidos entre os dias 01 e 07 de Fevereiro de 2018 e 12 e 16 de Julho de 2019. Para complementar as informações sobre a avifauna local e regional foram adicionados dados oriundos de Biometria (2011) e BIOMETRIA (2017 – não publicado) (dados secundários qualitativos), como referido no item 3.1.1.1. Os estudos mencionados foram realizados na mesma unidade fisionômica daquela presente na área a que se refere o presente estudo, ou seja, Campos da Campanha em Solos Rasos (OVERBECK et al., 2015).

Os métodos aplicados durante a coleta de dados primários incluíram “transectos lineares”, “pontos de escuta”, “transectos veiculares noturnos” e “busca ativa” nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento prospectado. Os métodos padronizados aplicados no estudo seguiram algumas diretrizes básicas de amostragem conforme Ralph et al (1996), Gregory et al (2003), Fontana & Mendonça-Lima (2004), e Gibbons & Gregory (2006). A seguir são descritas as especificidades dos quatro métodos empregados.

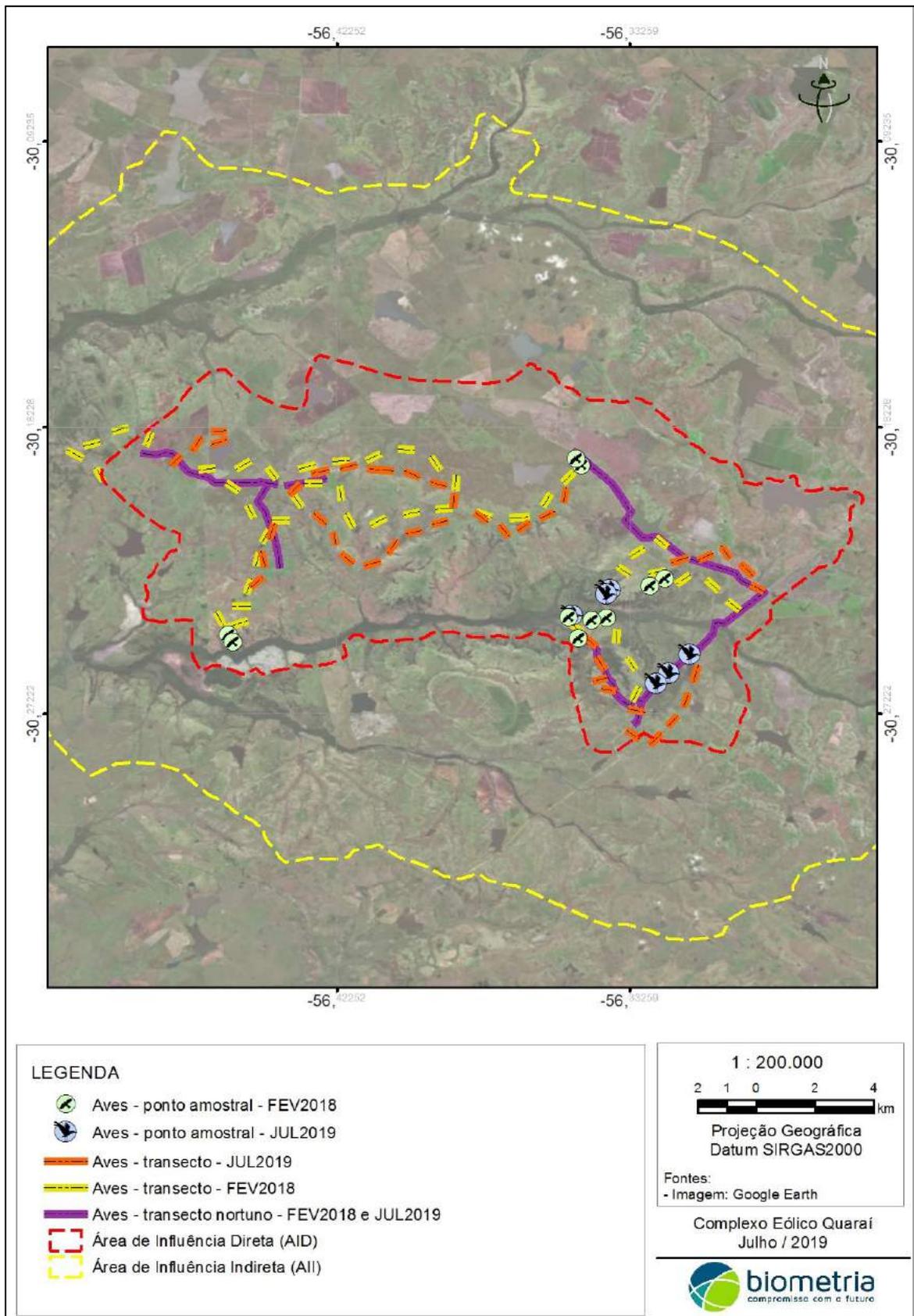
Transectos lineares (dados quali-quantitativos): consiste no registro das aves vistas e/ou ouvidas ao longo de um eixo linear de 500 metros por 100 metros de lado, onde o observador se desloca ao centro anotando as ocorrências, incluindo a altura e direção de voo das aves. Foi realizado um total de 86 transectos distintos (unidades amostrais) ao longo das duas campanhas (total de 430 hectares amostrados). Cada transecto foi realizado uma única vez no período da manhã (07h00-10h40) ou tarde/vespertino (15h00-20h00), de modo a contemplar a máxima variedade de fisionomias abertas da área (campo nativo, savana e plantio de arroz (Figura 3.30 A,B,C)). Os transectos foram estabelecidos a uma distância mínima de 300 metros um do outro para garantir a independência dos dados (Tabela 3.13).

Pontos de escuta (dados quali-quantitativos): consiste no registro das aves vistas e/ou ouvidas em pontos fixos. Os pontos tiveram um raio de 50 metros onde o observador permanecia no centro durante 10 minutos anotando a ocorrência de aves, incluindo a altura e direção de voo dos indivíduos. Foi realizado um total de 16 pontos de escuta distintos (unidades amostrais) ao longo das duas campanhas (total = 02h40min de amostragem e 12,56 hectares amostrados). Cada ponto foi realizado uma única vez no período da manhã (08h00-

10h00) ou vespertino (17h00-20h00), de modo a contemplar as fisionomias florestais presentes na área (Figura 3.30D). Os pontos foram estabelecidos a uma distância mínima de 200 metros um do outro para garantir a independência dos dados (Tabela 3.13).



**Figura 3.30: Conjunto de ambientes amostrados durante a campanha, representativos na AID. A: Campo nativo (solos rasos); B: Plantio de arroz; C: Mata ciliar / Campo Savânico; D: Campo nativo (solos profundos).**



**Figura 3.31: Distribuição das unidades amostrais para amostragem de aves na área do empreendimento.**

Transectos veiculares noturnos (dados quali-quantitativos): consiste no registro das aves noturnas (Caprimulgidae, Strigidae e Tytonidae) vistas e/ou ouvidas ao longo de trajetos não lineares realizados com veículo automotor (velocidade média de 25km/h) pelas vias não pavimentadas existentes na área do empreendimento (AID). Foram anotadas a presença, abundância e comportamento específico das aves. Foi realizado um total de 06 transectos (unidades amostrais) ao longo das duas campanhas, totalizando 29,9 quilômetros de trajeto percorrido. Cada transecto foi reamostrado na campanha consecutiva (inverno), sendo realizado no período da noite (21h00-00h00), de modo a contemplar as fisionomias abertas/campestres presentes área (Tabela 3.13).

Busca ativa (dados qualitativos): consiste no registro *ad libitum* (amostragens não padronizadas) das aves ao longo da AID e AII na área de estudo. As buscas foram realizadas em diversos horários do dia durante os deslocamentos entre unidades amostrais padronizadas. Os locais relevantes para a avifauna foram identificados e georreferenciados, juntamente com a descrição das espécies presentes e dos recursos motivadores da concentração, como zona de alimentação, reprodução e/ou abrigo. Foram anotados também registros relevantes da avifauna perante o empreendimento prospectado, como a presença e abundância de espécies ameaçadas de extinção e atividades de deslocamento aéreo em zona de risco (faixa de altura entre 44 e 196 metros).

As amostragens foram realizadas por um observador, com auxílio de binóculo *Nikon Prostaff 5 (8x42)*. Registros fotográficos foram obtidos com câmera digital *Canon SX 35 HS (35x zoom óptico)*. A altura de voo foi mensurada através de pontos verticais de referência como postes, árvores e antenas, sendo estimada para todos os indivíduos em intervalos de 1m. A direção de voo dos bandos foi tomada com o uso de bússola ou GPS, sendo registrado o ponto cardinal de direção (S, N, L, O SE, SO, NE, NO).

A classificação das espécies de aves, sistemática e nomes vernáculos segue CBRO (2014). O status de ocorrência no RS segue Bencke (2001). Categorias de ameaça foram verificadas a nível regional, nacional e global conforme, DOE (2014), MMA (2014) e IUCN (2018), respectivamente. Demais aspectos biológicos seguiram BELTON (1994) e SICK (1997). Além dos aspectos de análise gerais, foi utilizado também o índice pontual de abundância (IPA) para o método “pontos de escuta”.

**Tabela 3.13: Localização e descrição ambiental das unidades amostrais para avifauna.**

Ponto	Área	Coordenada UTM Zona 21J				Ambiente	Campanha
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude		
TR01	AID	-30,199656	-56,456484	-30,202409	-56,45223	campo nativo lavrado / arroz não alagado	FEV/2018
TR02	AID	-30,206604	-56,449776	-30,210774	-56,447882	campo nativo limpo rochoso	FEV/2018
TR03	AID	-30,211508	-56,442236	-30,211359	-56,436897	campo nativo limpo com arroio	FEV/2018
TR04	AID	-30,207245	-56,433013	-30,203431	-56,435851	campo nativo limpo com açude	FEV/2018
TR05	AID	-30,198544	-56,440907	-30,194693	-56,443723	campo nativo lavrado com açude	FEV/2018
TR06	AID	-30,19273	-56,448939	-30,195429	-56,453339	campo nativo lavrado / arroz	FEV/2018
TR07	AID	-30,195021	-56,459595	-30,195584	-56,46488	campo nativo limpo / barragem	FEV/2018
TR08	AID	-30,227128	-56,321625	-30,228383	-56,326885	campo nativo sujo com eucaliptos esparsos	FEV/2018
TR09	AID	-30,228708	-56,332286	-30,225958	-56,336347	campo savânico	FEV/2018
TR10	AID	-30,222772	-56,332555	-30,220151	-56,328281	campo savânico	FEV/2018
TR11	AID	-30,216685	-56,324554	-30,219996	-56,320925	campo nativo limpo	FEV/2018
TR12	AID	-30,207534	-56,386944	-30,207973	-56,392157	campo sujo savânico	FEV/2018
TR13	AID	-30,208708	-56,3969	-30,209778	-56,402016	campo savânico / mata ciliar	FEV/2018
TR14	AID	-30,210605	-56,407165	-30,213019	-56,412169	campo savânico	FEV/2018
TR15	AID	-30,213809	-56,417338	-30,209451	-56,419598	campo nativo / mata ciliar	FEV/2018
TR16	AID	-30,205406	-56,421055	-30,200589	-56,421561	campo savânico	FEV/2018
TR17	AID	-30,199809	-56,426833	-30,199807	-56,432505	campo nativo limpo	FEV/2018
TR18	AID	-30,245265	-56,456898	-30,24288	-56,449584	campo savânico	FEV/2018
TR19	AID	-30,238499	-56,448694	-30,238396	-56,454296	campo nativo sujo	FEV/2018
TR20	AID	-30,240286	-56,459462	-30,244356	-56,457319	campo sujo nativo / savânico	FEV/2018
TR21	AID	-30,195447	-56,434234	-30,19398	-56,428965	campo limpo nativo	FEV/2018
TR22	AID	-30,193047	-56,424026	-30,192672	-56,418792	campo limpo nativo	FEV/2018
TR23	AID	-30,19272	-56,41337	-30,190399	-56,408906	campo sujo nativo	FEV/2018
TR24	AID	-30,188986	-56,403793	-30,189386	-56,398587	campo sujo nativo	FEV/2018
TR25	AID	-30,191466	-56,393671	-30,195622	-56,390705	campo sujo nativo	FEV/2018
TR26	AID	-30,197413	-56,385895	-30,202206	-56,386073	campo sujo nativo	FEV/2018

Ponto	Área	Coordenada UTM Zona 21J				Ambiente	Campanha
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude		
TR27	AID	-30,208827	-56,379725	-30,210527	-56,374883	campo limpo nativo	FEV/2018
TR28	AID	-30,210727	-56,369479	-30,210335	-56,363133	campo limpo nativo	FEV/2018
TR29	AID	-30,207014	-56,359404	-30,203049	-56,356729	campo limpo nativo	FEV/2018
TR30	AID	-30,199881	-56,353092	-30,196102	-56,349782	campo limpo nativo	FEV/2018
TR31	AID	-30,268384	-56,331862	-30,26387	-56,329574	campo savânico	FEV/2018
TR32	AID	-30,258452	-56,33065	-30,254342	-56,333516	campo savânico	FEV/2018
TR33	AID	-30,250073	-56,336757	-30,245586	-56,336413	campo savânico	FEV/2018
TR34	AID	-30,246813	-56,347089	-30,243475	-56,350874	campo limpo pós lavrado	FEV/2018
TR35	AID	-30,243534	-56,344658	-30,243417	-56,339369	campo limpo pós lavrado	FEV/2018
TR36	AID	-30,239705	-56,298881	-30,236549	-56,302697	campo limpo nativo	FEV/2018
TR37	AID	-30,233576	-56,305285	-30,230031	-56,30902	arroz	FEV/2018
TR38	AID	-30,228515	-56,314029	-30,231533	-56,318404	campo savânico	FEV/2018
TR39	AID	-30,234444	-56,45012	-30,229944	-56,448565	campo limpo nativo	FEV/2018
TR40	AID	-30,225751	-56,447217	-30,221342	-56,446057	campo limpo nativo	FEV/2018
TR41	AID	-30,218461	-56,44547	-30,214337	-56,443218	campo limpo nativo	FEV/2018
TR42	AII	-30,199184	-56,494178	-30,194933	-56,496329	campo savânico pedregoso	FEV/2018
TR43	AII	-30,19206	-56,500239	-30,189227	-56,505219	campo savânico pedregoso	FEV/2018
TR44	AII	-30,188161	-56,500113	-30,186833	-56,495092	campo savânico pedregoso	FEV/2018
TR45	AII	-30,183534	-56,491235	-30,182197	-56,486308	campo limpo nativo pedregoso / açude	FEV/2018
TR46	AID	-30,183613	-56,479133	-30,188196	-56,481135	campo nativo lavrado	FEV/2018
TR47	AID	-30,24796	-56,34629	-30,25127	-56,34267	mata ciliar / pastagem	JUL/2019
TR48	AID	-30,25395	-56,34269	-30,25851	-56,34011	mata ciliar	JUL/2019
TR49	AID	-30,26106	-56,33913	-30,26208	-56,34395	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR50	AID	-30,26416	-56,34169	-30,26505	-56,33671	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR51	AID	-30,26774	-56,36707	-30,27044	-56,33316	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR52	AID	-30,2075	-56,38677	-30,20275	-56,38633	campo nativo	JUL/2019
TR53	AID	-30,20072	-56,38875	-30,19927	-56,39386	campo nativo	JUL/2019

Ponto	Área	Coordenada UTM Zona 21J				Ambiente	Campanha
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude		
TR54	AID	-30,19804	-56,39692	-30,19584	-56,40184	campo nativo	JUL/2019
TR55	AID	-30,19592	-56,40493	-30,19516	-56,41317	campo nativo	JUL/2019
TR56	AID	-30,19395	-56,41629	-30,19516	-56,42149	campo nativo	JUL/2019
TR57	AID	-30,19548	-56,42461	-30,19682	-56,43042	campo nativo	JUL/2019
TR58	AID	-30,23244	-56,44875	-30,22895	-56,44496	campo nativo	JUL/2019
TR59	AID	-30,22632	-56,44418	-30,22105	-56,44562	campo nativo	JUL/2019
TR60	AID	-30,21739	-56,44323	-30,21248	-56,44154	campo nativo	JUL/2019
TR61	AID	-30,21145	-56,38836	-30,21275	-56,39345	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR62	AID	-30,21455	-56,39635	-30,21567	-56,40144	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR63	AID	-30,21763	-56,40396	-30,22208	-56,4069	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR64	AID	-30,22427	-56,40879	-30,22574	-56,41423	campo nativo	JUL/2019
TR65	AID	-30,22507	-56,41739	-30,22169	-56,42126	campo nativo	JUL/2019
TR66	AID	-30,21921	-56,42248	-30,21481	-56,42341	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR67	AID	-30,21266	-56,4257	-30,20922	-56,42935	campo nativo	JUL/2019
TR68	AID	-30,20888	-56,3801	-30,21203	-56,37614	campo nativo	JUL/2019
TR69	AID	-30,2128	-56,37276	-30,21662	-56,36948	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR70	AID	-30,21501	-56,36688	-30,21191	-56,36309	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR71	AID	-30,21083	-56,36022	-30,2087	-56,35564	campo nativo	JUL/2019
TR72	AID	-30,20601	-56,35301	-30,20128	-56,35204	campo nativo	JUL/2019
TR73	AID	-30,2339	-56,29115	-30,23149	-56,29554	arroz	JUL/2019
TR74	AID	-30,22886	-56,29474	-30,22488	-56,29871	campo nativo	JUL/2019
TR75	AID	-30,22358	-56,30166	-30,21952	-56,30449	campo nativo	JUL/2019
TR76	AID	-30,22152	-56,30701	-30,22394	-56,31156	campo nativo / pastagem	JUL/2019
TR77	AID	-30,22297	-56,31483	-30,22489	-56,32009	campo nativo / pastagem	JUL/2019
TR78	AID	-30,18776	-56,46101	-30,18591	-56,45589	Arroz / barragem	JUL/2019
TR79	AID	-30,1832	-56,4562	-30,1837	-56,46095	campo nativo	JUL/2019
TR80	AID	-30,18511	-56,46397	-30,18967	-56,46684	arroz	JUL/2019

Ponto	Área	Coordenada UTM Zona 21J				Ambiente	Campanha
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude		
TR81	AID	-30,19094	-56,47001	-30,19978	-56,43351	arroz	JUL/2019
TR82	AID	-30,27736	-56,33383	-30,28032	-56,3294	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR83	AID	-30,2821	-56,32661	-30,27843	-56,32297	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR84	AID	-30,27633	-56,32112	-30,27261	-56,31799	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR85	AID	-30,27013	-56,31624	-30,26551	-56,3145	campo nativo / savânico	JUL/2019
TR86	AID	-30,26228	-56,31308	-30,25697	-56,31149	campo nativo / savânico	JUL/2019
PT01	AID	-30,246864	-56,45506	-	-	mata ciliar nativa	FEV/2018
PT02	AID	-30,249169	-56,453759	-	-	mata ciliar nativa	FEV/2018
PT03	AID	-30,19313	-56,347246	-	-	eucalipto	FEV/2018
PT04	AID	-30,1917	-56,348253	-	-	eucalipto	FEV/2018
PT05	AID	-30,241646	-56,338923	-	-	mata ciliar nativa	FEV/2018
PT06	AID	-30,242211	-56,343555	-	-	mata ciliar nativa	FEV/2018
PT07	AID	-30,241362	-56,350721	-	-	mata ciliar nativa	FEV/2018
PT08	AID	-30,248124	-56,347725	-	-	mata ciliar nativa	FEV/2018
PT09	AID	-30,229345	-56,321069	-	-	mata nativa	FEV/2018
PT10	AID	-30,231544	-56,325658	-	-	mata nativa	FEV/2018
PT11	AID	-31,25382	-56,31403	-	-	mata nativa	JUL/2019
PT12	AID	-30,25923	-56,32079	-	-	mata nativa	JUL/2019
PT13	AID	-30,26255	-56,32442	-	-	mata nativa	JUL/2019
PT14	AID	-30,24138	-56,35027	-	-	mata nativa	JUL/2019
PT15	AID	-30,23347	-56,33874	-	-	mata nativa	JUL/2019
PT16	AID	-30,23469	-56,33965	-	-	mata nativa	JUL/2019
TVN01	AID	-30,200049	-56,440452	-30,190321	-56,482235	estrada não pavimentada	FEV/2018 e JUL/2019
TVN02	AID	-30,189489	-56,350137	-30,22396	-56,316274	estrada não pavimentada	FEV/2018 e JUL/2019
TVN03	AID	-30,20027	-56,443609	-30,226821	-56,439926	estrada não pavimentada	FEV/2018
TVN04	AID	-30,223346	-56,31446	-30,275584	-56,331543	estrada não pavimentada	FEV/2018 e JUL/2019
TVN05	AID	-30,247208	-56,346775	-30,268	-56,328995	campo savânico	FEV/2018 e JUL/2019

Ponto	Área	Coordenada UTM Zona 21J				Ambiente	Campanha
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude		
TVN06	AID	-30,198037	-56,426043	-30,201303	-56,436195	campo limpo nativo	FEV/2018

Legenda: Área de influência: All - Área de influência indireta; AID - Área de influência direta; Ponto: TR – transecto linear; PT – ponto de escuta; TVN: transecto veicular noturno.

Para prognosticar a probabilidade de colisão das espécies de aves com aerogeradores no Complexo Eólico Quaraí, foi realizada análise que avalia a possibilidade de colisão com aerogeradores a partir das seguintes variáveis: abundância das espécies e altura de voo observada. A probabilidade de cada táxon à colisão foi avaliada comparando-se a abundância de indivíduos voando em zona de risco de colisão (registros entre 20 e 200 metros de altura de voo em relação ao solo) com a abundância total de indivíduos registrados em transectos durante os levantamentos. De posse desses dois dados o Índice de Probabilidade de Colisão – IPC foi calculado adaptando-se o índice de eletividade de Ivlev (KREBS, 1989), em que:

$$IPC = c_i - p_i / c_i + p_i$$

Onde:

$C_i$  = nº de indivíduos da espécie  $i$  voando em zona de risco;

$P_i$  = nº total de indivíduos da espécie  $i$  em comportamento de voo acima de 20 metros de altura durante o levantamento.

O índice, após transformação dos valores, varia de 0 (zero) a 1, sendo 1 para espécies da mais alta probabilidade de colisão e 0 (zero) para espécies com menor probabilidade de colisão segundo os critérios. Com base no IPC, podem ser identificadas características mais comuns das aves mais suscetíveis (tamanho, massa, grupo taxonômico, estratégia comportamental, nicho ecológico, etc). Tal informação permitirá elencar espécies-alvo de programas específicos de monitoramento, de acordo com o grau de suscetibilidade intrínseco apresentado por cada táxon.

É importante mencionar que as variáveis utilizadas para obtenção do IPC seguem critérios determinados especificamente para este trabalho, com base nos dados amostrais e análise de comportamento das aves em âmbito local. Esta análise determina as espécies que, segundo as variáveis adotadas, tendem apresentar a maior probabilidade de colisão, fato que somente poderá ser determinado com o monitoramento ambiental de operação do complexo

eólico. A valoração de probabilidade pode apresentar uma configuração diferenciada conforme forem introduzidas novas variáveis ao cálculo, como dados referentes a biologia de cada táxon, entre outras.

### **3.1.1.5.2 Resultados**

#### **3.1.1.5.2.1 ADA e AID**

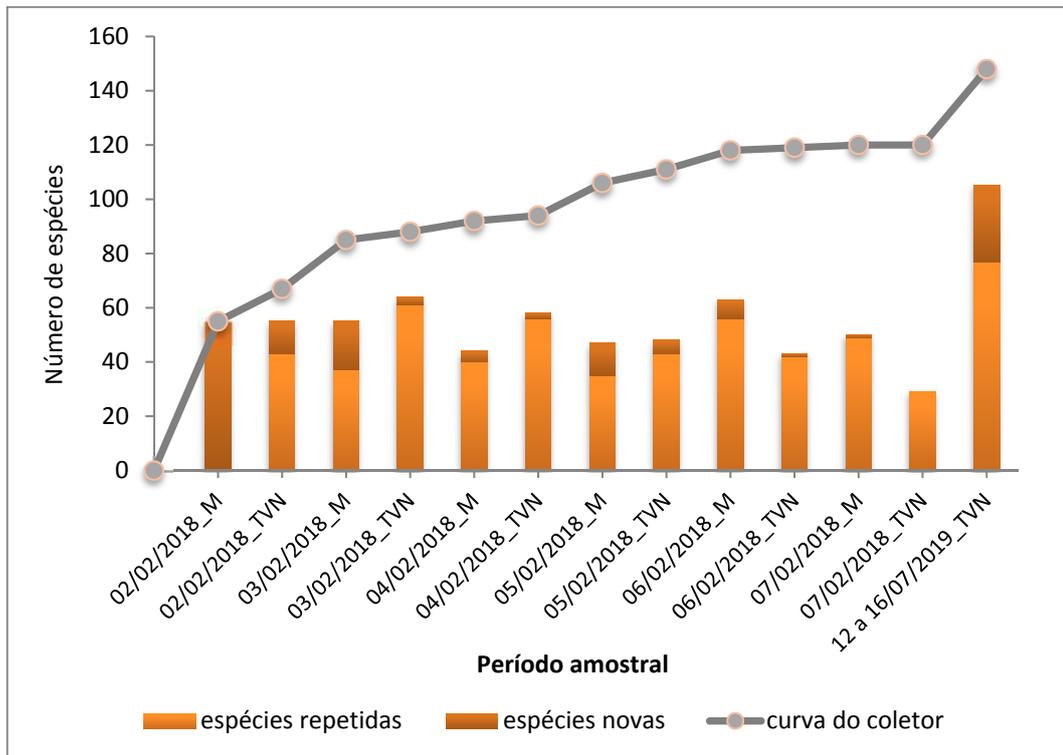
Ao longo das duas campanhas de levantamento foram registradas 148 espécies de aves através dos métodos quali-quantitativos (dados primários -

Tabela 3.16), o que representa 21% das aves conhecidas para o Estado do Rio Grande do Sul e cerca de 31% das aves mencionadas para o Bioma Pampa. Especificamente, na campanha de verão foram registradas 120 espécies, sendo acrescentados 28 táxons durante a campanha de inverno. O monitoramento da avifauna ao longo das duas campanhas resultou em 695 ocorrências de atividades avifaunísticas, que levaram ao registro de 121 espécies e 2.019 indivíduos contabilizados (42 famílias, 20 ordens). Somando-se os registros aos dados secundários, chega-se a um total de 228 espécies com ocorrência confirmada ou provável ocorrência na área de influência do empreendimento, representando 32,4% das aves conhecidas para o Rio Grande do Sul (FRANZ et al. 2018) (

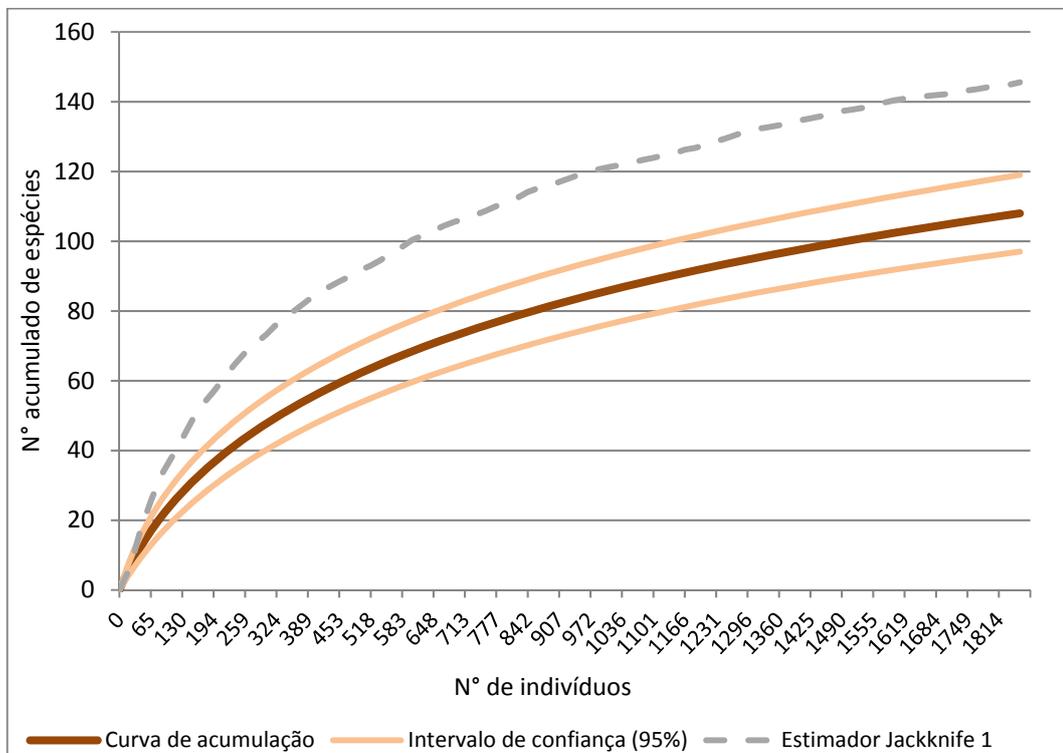
Tabela 3.16).

A curva de acumulação (Figura 3.32) representa o incremento de espécies durante as amostragens quali-quantitativas diárias, separadas por turno, ao longo dos dias de amostragem, incluído a campanha de inverno na última coluna do gráfico. A estabilidade durante as campanhas não foi atingida, mostrando um acréscimo ascendente no número de táxons.

Quando considerados dados secundários (BIOMETRIA 2011, 2017; WIKIAVES 2018), chega-se a um total de 228 espécies de aves com ocorrência confirmada para o município de Quaraí, indicando que é possível o incremento de pelo menos 80 espécies na AID e AII do empreendimento. Considerando a heterogeneidade de ambientes na área de estudo, é esperado que nem todas essas espécies venham ocorrer no local. No entanto, a potencial ocorrência deve ser considerada, especialmente quando relacionada a táxons migratórios, raros ou ameaçados de extinção.

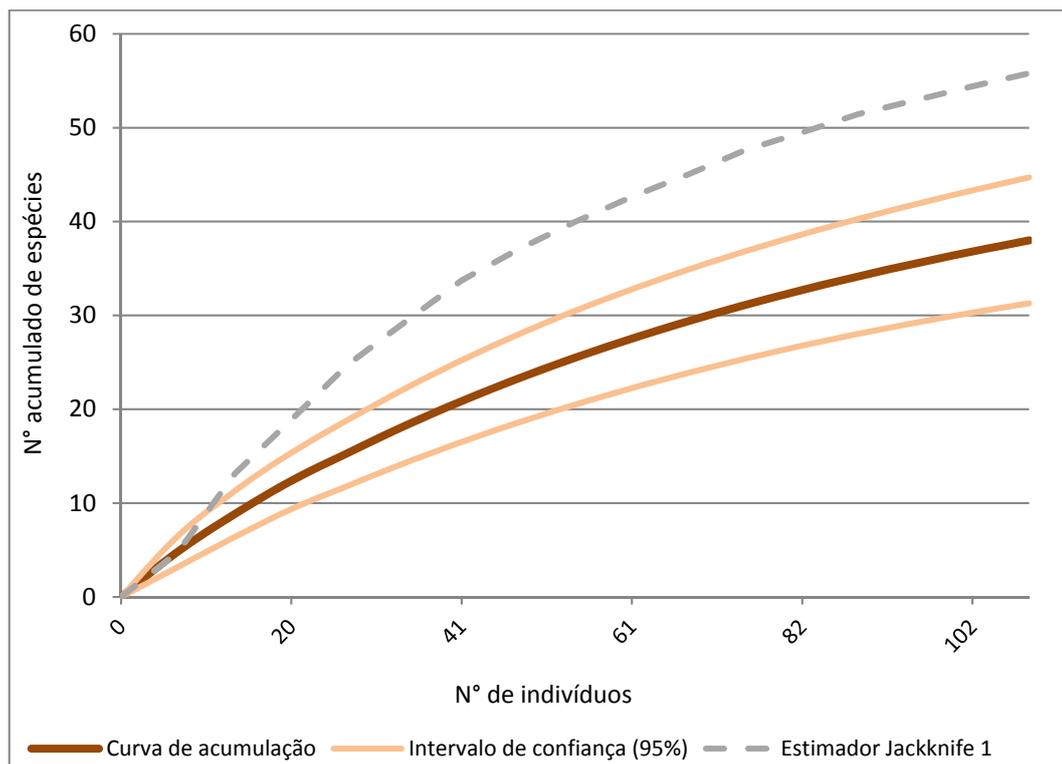


**Figura 3.32: Curva cumulativa da avifauna registrada na área do empreendimento (AID e All) ao longo das duas campanhas, com base em todos os métodos empregados em campo. Legenda: M – manhã; TVN – tarde/vespertino/noite.**



**Figura 3.33: Curvas de rarefação (acumulação de espécies e estimativa de riqueza – Jackknife1) com base no número de indivíduos registrados nos transectos lineares (AID), considerando duas campanhas.**

Foram calculadas as curvas de acumulação de espécies e estimativa de riqueza *Jackknife1* para os métodos “transectos lineares” (Figura 3.33) e “pontos de escuta” (Figura 3.34). Sobre os transectos lineares o número de espécies registradas com 50% do esforço empregado em AID (n=43 unidades amostrais) foi 84 táxons (77,7% da riqueza total observada em transectos), sendo que com o esforço amostral duplicado (n=86 unidades amostrais) houve o acréscimo de 24 táxons (22,2%). Para os pontos de escuta o número de espécies registradas com 50% do esforço empregado (n=8 unidades amostrais) foi 25 táxons (65,8% da riqueza total observada em pontos), e com o esforço amostral duplicado (n=16 unidades amostrais) houve o acréscimo de 13 táxons (34,2%). O percentual para o indicador duplicado pode ser considerado satisfatório quando inferior a 5% (WALTHER & MARTIN 2001). Portanto, o padrão de diversidade local da avifauna reforça o caráter ainda ascendente quanto à riqueza total observada.



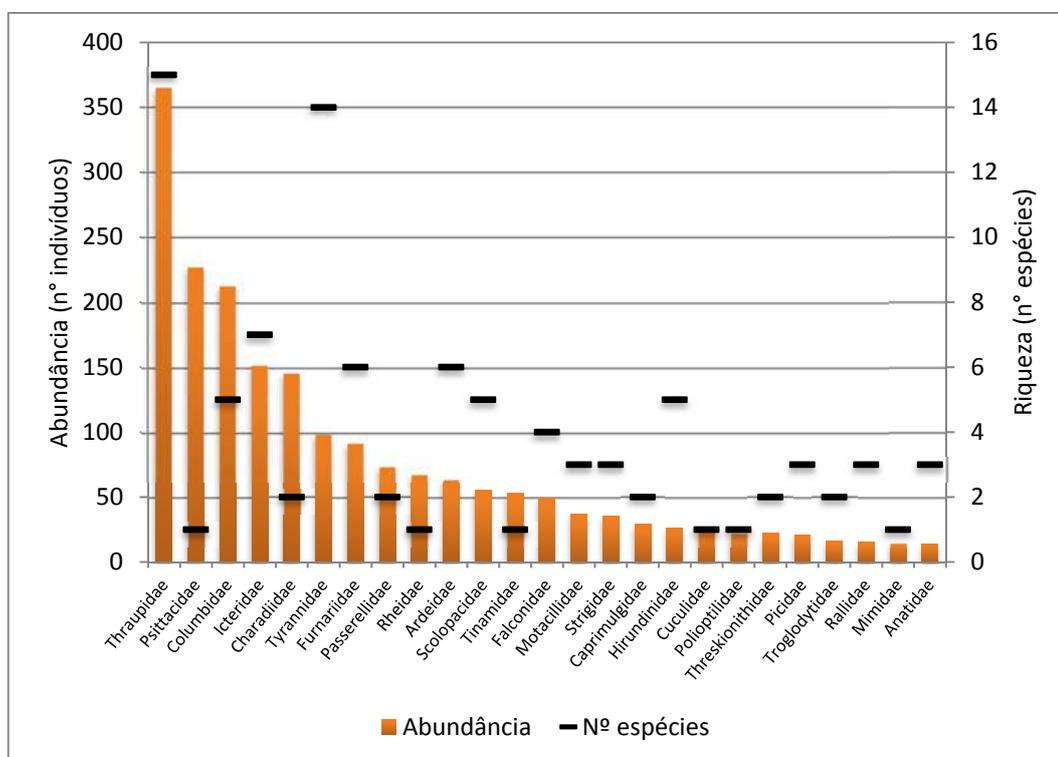
**Figura 3.34: Curvas de rarefação (acumulação de espécies e estimativa de riqueza – *Jackknife1*) com base no número de indivíduos registrados nos pontos de escuta durante as duas campanhas.**

Segundo o estimador de riqueza *Jackknife1*, com base nos resultados dos transectos em AID (n= 108 spp. observadas), o número total de espécies com ocorrência esperada na área de influência é 147 espécies (Figura 3.33). Este valor é quase idêntico ao registrado nas duas campanhas amostrais quando considerados todos os métodos empregados (n=148 espécies).

A Ordem Passeriformes, seguida por Psittaciformes, Columbiformes e Charadriiformes, foram as mais representativas em termos de abundância, com 936 (n=66 espécies), 227 (n=01 espécie), 213 indivíduos (n=05 espécies) e 210 indivíduos (n=09 espécies), respectivamente. As quatro Ordens mencionadas foram representadas, sobretudo, por espécies associadas ao ambiente campestre nativo e/ou savânico.

Thraupidae, Psittacidae e Columbidae foram as famílias mais representativas da campanha e termos de abundância, com 365, 227 e 213 indivíduos, respectivamente (Figura 3.35). A elevada abundância dessas famílias se deve às características ambientais da área de influência, onde predominam áreas campestres naturais e savânicas, possibilitando a ocorrência de um grande número de espécies dependentes destes ambientes.

A segunda maior riqueza observada foi para Tyrannidae, com 14 táxons registrados durante as campanhas. Tal Família contempla espécies migratórias insetívoras que estão presentes na área especialmente durante a primavera/verão. A ocupação de áreas campestres por Tyrannidae é intensa, de modo que praticamente todas as espécies da Família registradas são dependentes em algum grau desse tipo de ambiente.



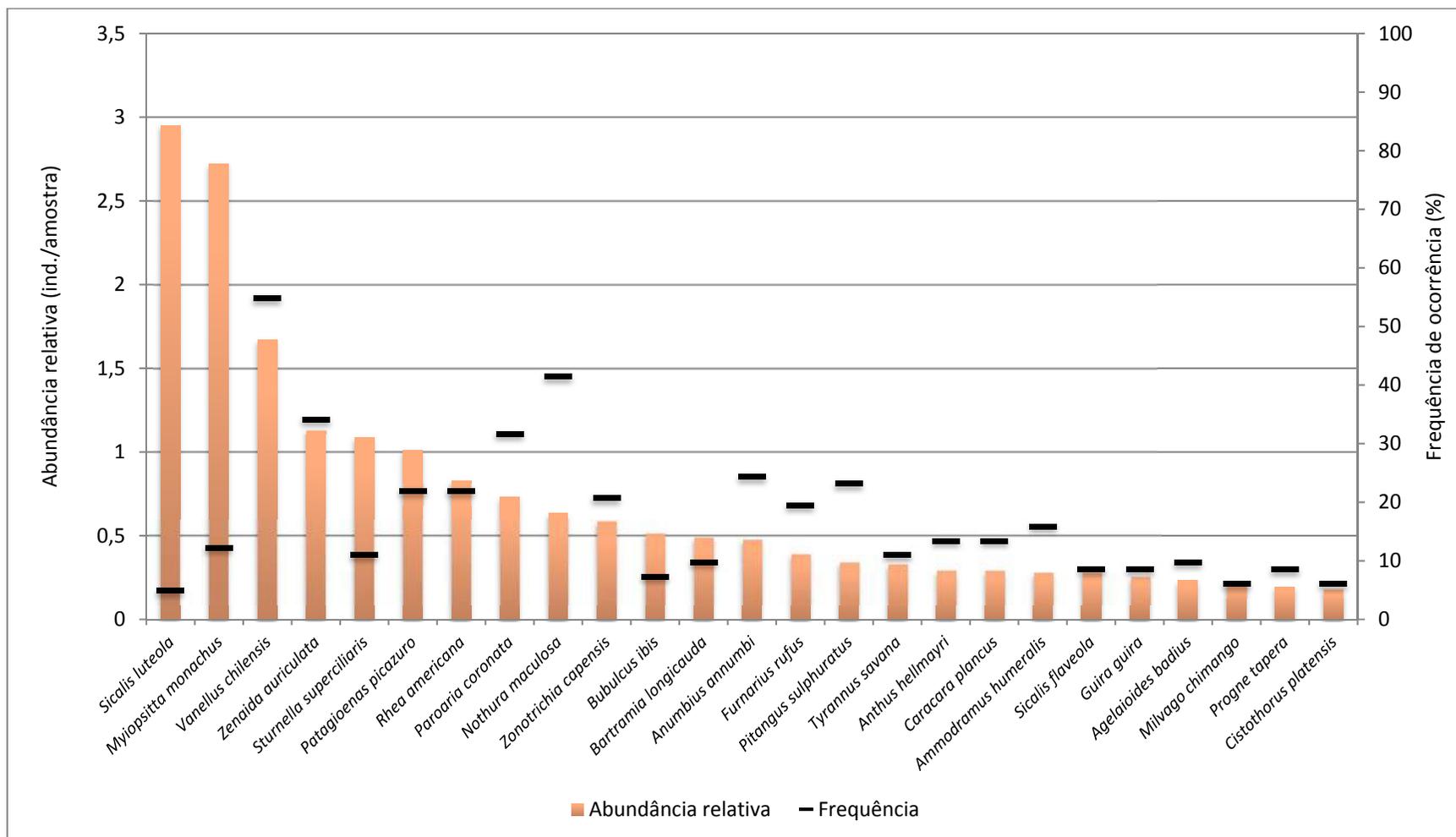
**Figura 3.35: Abundância e riqueza das aves em relação às Famílias da classe, considerando unidades amostrais quantitativas em duas campanhas.**

A abundância relativa e frequência de ocorrência das aves registradas em transectos ao longo das duas campanhas (Figura 3.37) aponta a predominância de *Sicalis luteola* (Thaupidae) e *Myiopsitta monachus* (Psittacidae) (Figura 3.36A), com uma abundância que alcança quase o dobro das demais espécies. Além destas, *Vanellus chilensis* (Charadriidae) obteve abundância relativamente alta. *Vanellus chilensis*, *Zenaida auriculata*, *Paroaria coronata* e *Nothura maculosa* são espécies que ocorrem amplamente pela AID do empreendimento, conforme constatado pelos valores elevados de frequência de ocorrência.

Ao analisar a abundância relativa (IPA) e frequência de ocorrência das aves registradas em pontos de escuta (n=16 unidades amostrais) observa-se a predominância de *Patagioenas picazuro*, *Agelaioides badius*, *Paroaria coronata*, *Polioptila dumicola* e *Cyanocorax chrysops* (Figura 3.38). A espécie mais frequente em pontos foi *P. picazuro* (75%). As demais espécies foram escassas em pontos, com frequência igual ou inferior a 25%.



Figura 3.36: Amostra das aves mais representativas em transectos. A: *Nothura maculosa*; B: *Zenaida auriculata*; C: *Paroaria coronata*; D: *Vanellus chilensis*.



**Figura 3.37: Abundância relativa e frequência de ocorrência das aves registradas em transectos lineares ao longo de duas campanhas. Outras 81 espécies cuja abundância relativa é menor que 0,19 não foram incluídas. A abundância relativa dessas espécies soma 4,04 ind/amostra.**

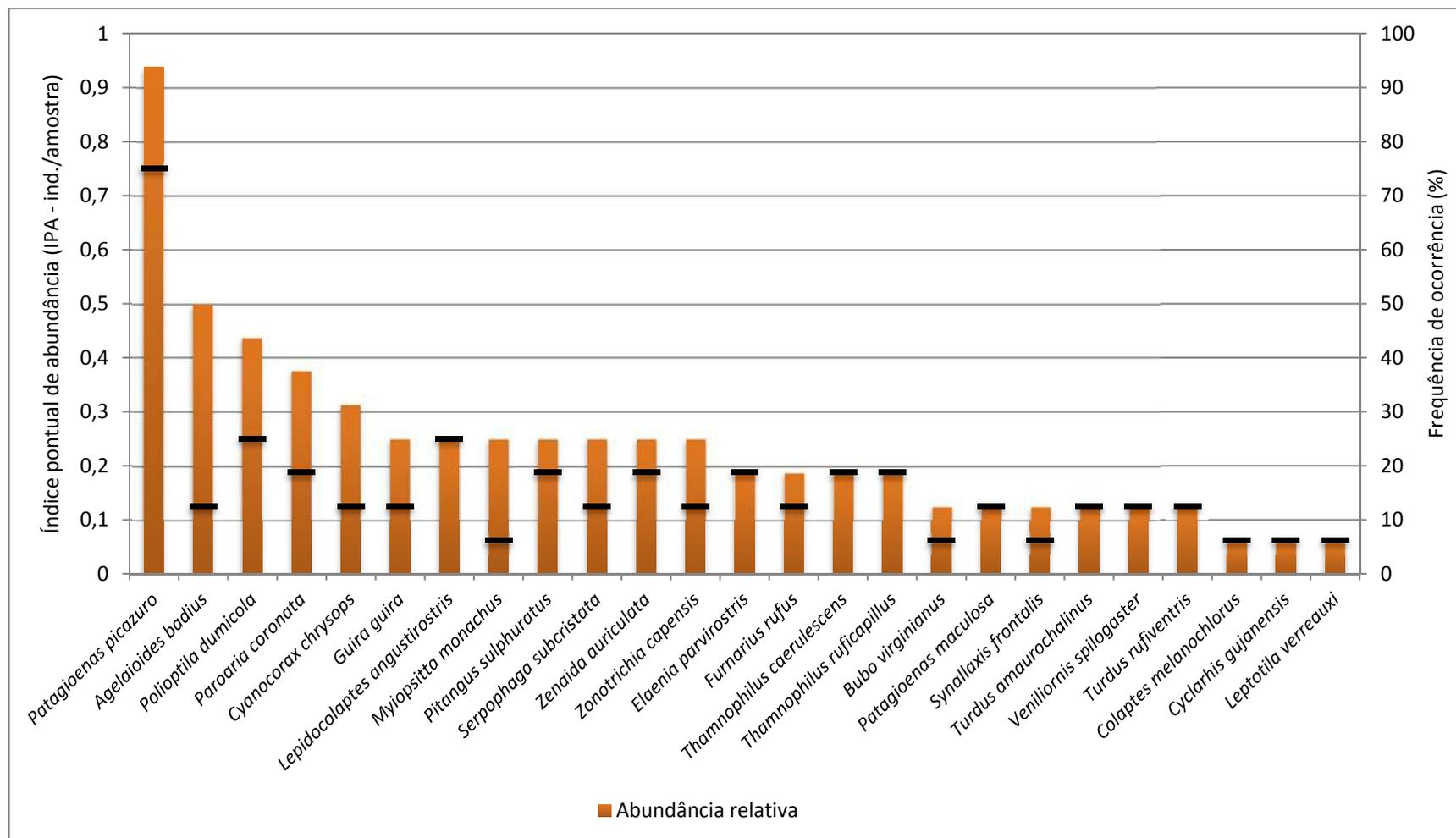


Figura 3.38: IPA e frequência de ocorrência das aves registradas em pontos de escuta ao longo de duas campanhas.



**Figura 3.39: Amostra das aves mais representativas em áreas de mosaico floresta/campo. A: *Saltator aurantirostris*; B: *Zonotrichia capensis*; C: *Lepidocolaptes angustirostris*; D: *Microspingus cabanisi*.**

Os transectos “T10”, “T12”, “T37” e “T84” obtiveram os maiores valores de diversidade (Figura 3.40). Em geral, as unidades amostrais com maior diversidade estiveram representadas por ambientes heterogêneos, capazes de suportar uma gama maior de espécies em função dos diferentes micro habitats, como campo úmido, ambiente savânico e campo seco e raso. As demais unidades amostrais obtiveram valores de diversidade que variaram entre 1,90 e 2,29. Os valores de equitabilidade entre 0,79 e 0,98, demonstrando que a comunidade de aves não apresenta espécies dominantes e a abundância dos táxons não é discrepante entre si. Destacaram-se em transectos a presença de *S. luteola*, *M. monachus*, *V. chilensis*, *Z. auriculata*, *Sturnella superciliaris* e *P. picazuro*.

A análise de diversidade e equitabilidade nos pontos de escuta mostrou que o “PT09” (mata ciliar localizada na porção leste da AID) apresentou a maior diversidade ( $H'=2,20$ ) e maior equitabilidade (Figura 3.41). Os demais pontos apresentaram valores de diversidade entre 0,64 e 1,97 e equitabilidade acima de 0,79. Destacaram-se em pontos de escuta a presença de *P. picazuro*, *A. badius*, *P. dumicola*, *P. coronata* e *C. chrysops*.

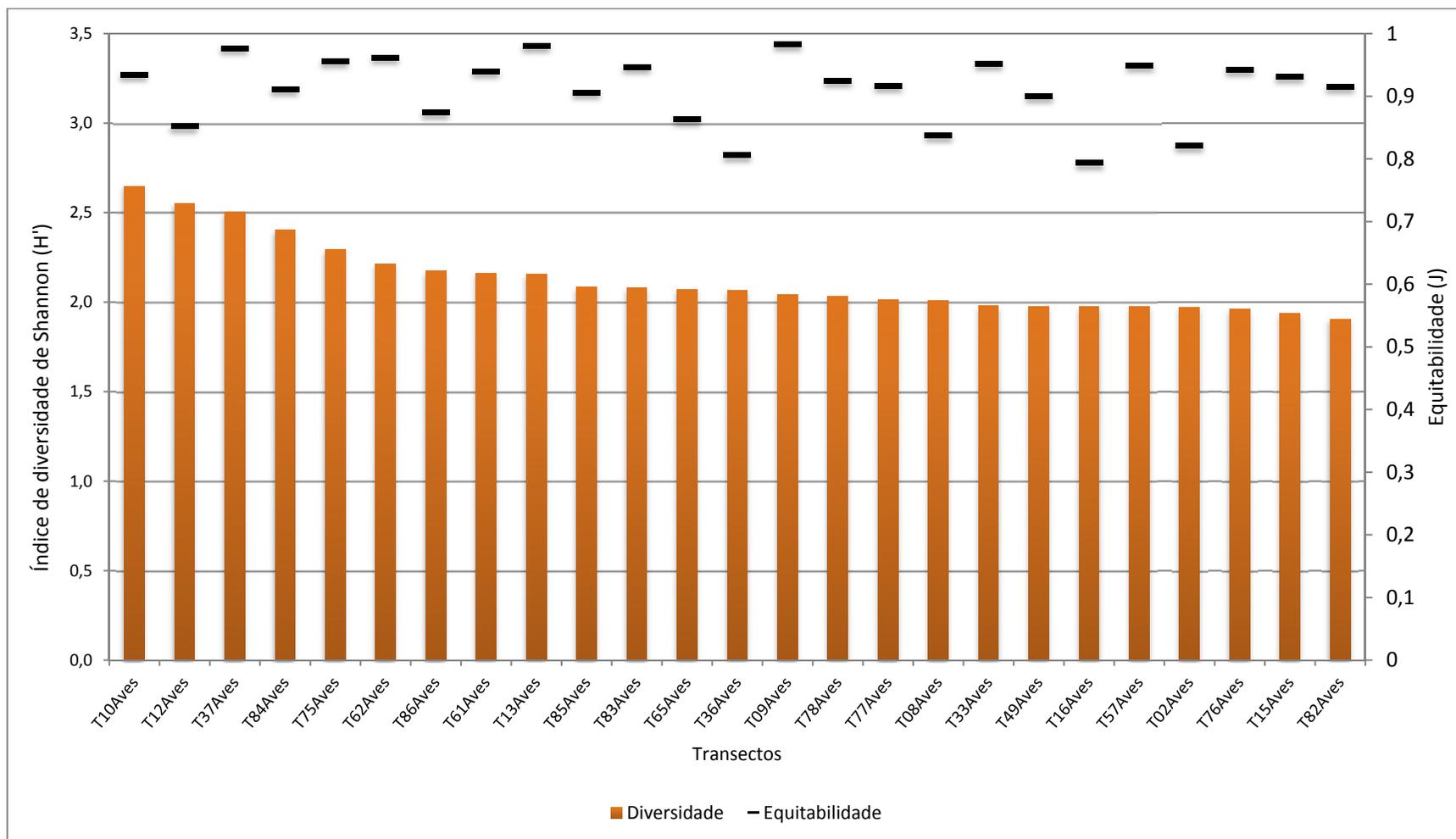


Figura 3.40: Índice de diversidade e equitabilidade em transectos lineares, considerando dados de duas campanhas.

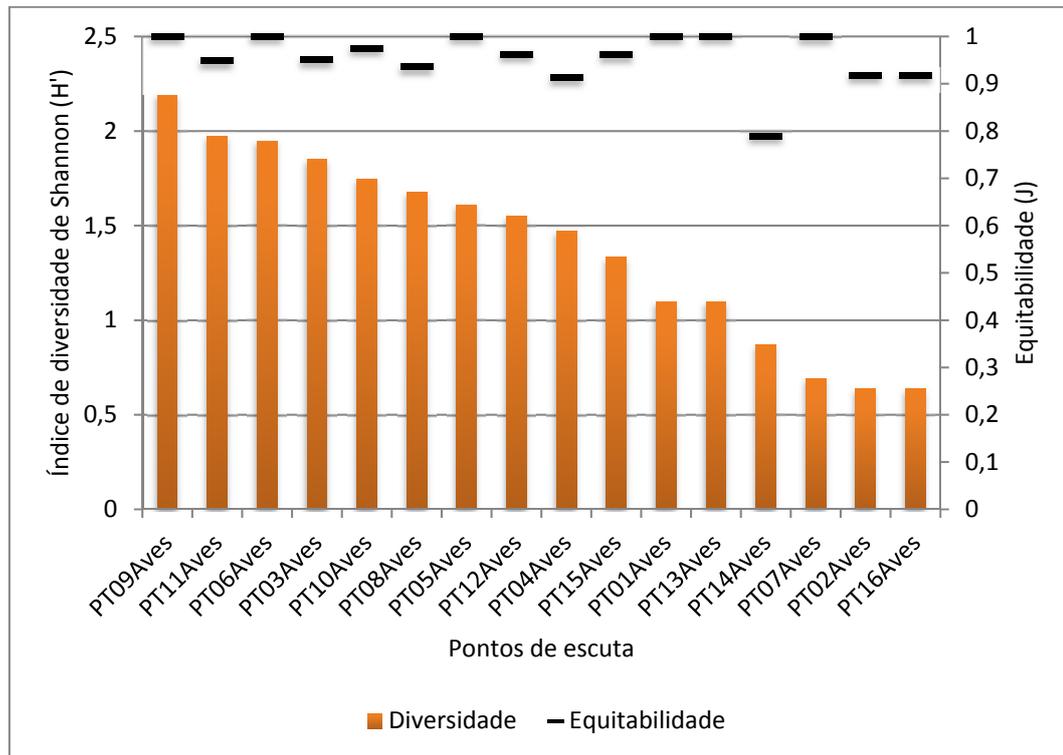


Figura 3.41: Índice de diversidade e equitabilidade em pontos de escuta considerando duas campanhas.

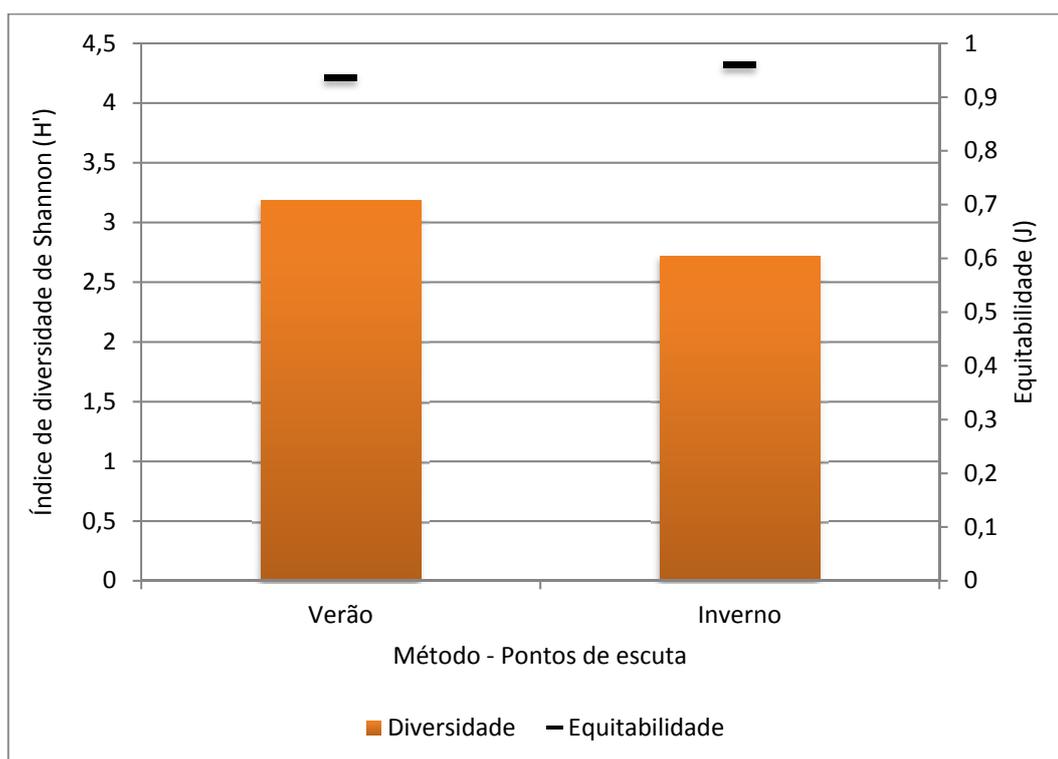


Figura 3.42: *Bubo virginianus* registrada no “PT03”, em talhão de eucalipto em AID.

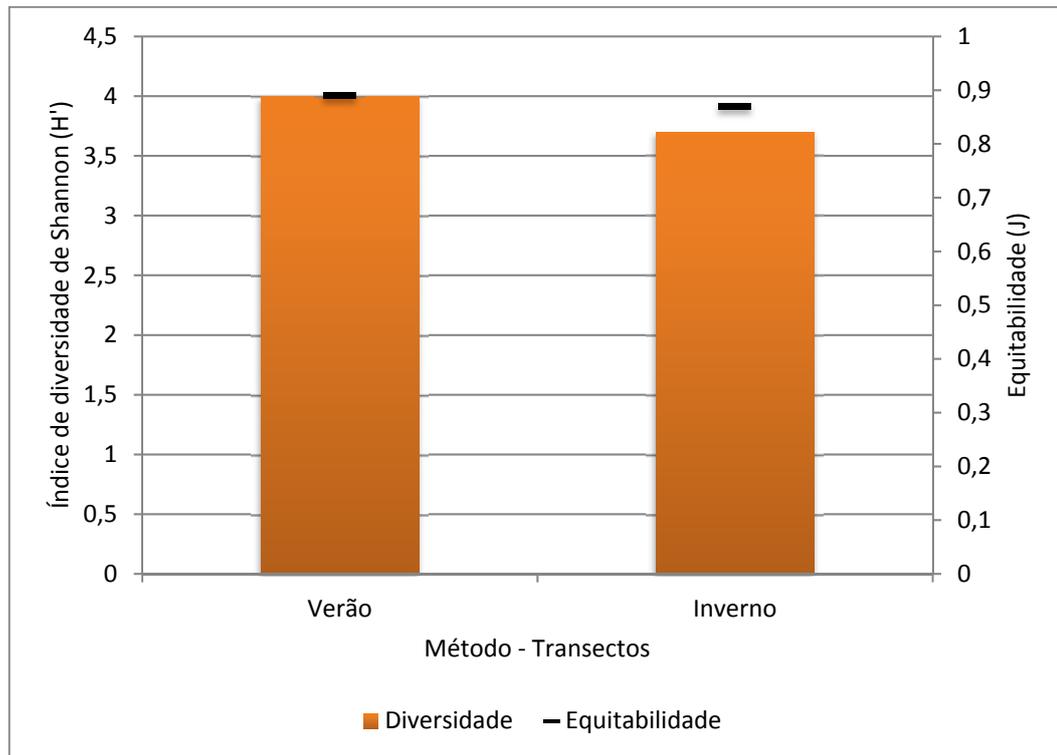
Os dados obtidos em pontos de escuta nas diferentes estações climáticas permitiram a inferência de parâmetros de diversidade da comunidade de aves florestais.

Durante o verão (fevereiro de 2018) foi verificada a maior diversidade (Figura 3.43). Estações climáticas quentes em regiões de clima temperado, como na região de estudo, tendem a atrair espécies migratórias de aves, o que gera incremento na diversidade local por tempo determinado. Já durante o inverno, há um decréscimo no número de espécies migratórias, o que tende a diminuir a diversidade observada. Além disso, o descanso reprodutivo da maioria das espécies durante o inverno pode afetar a detectabilidade dos táxons, afetando por consequência valores de diversidade.

O padrão de diversidade observado em transectos, entre verão e inverno, segue a mesma tendência do observado para pontos de escuta. No entanto, os transectos contemplam a caracterização do ambiente campestre na área do empreendimento (Figura 3.44). Na Tabela 3.14 são apresentados os parâmetros ecológicos da comunidade de aves, conforme os métodos empregados e períodos sazonais amostrados.



**Figura 3.43: Diversidade da avifauna nas campanhas de verão e inverno, com base em dados coletados em pontos de escuta (16 unidades amostrais).**



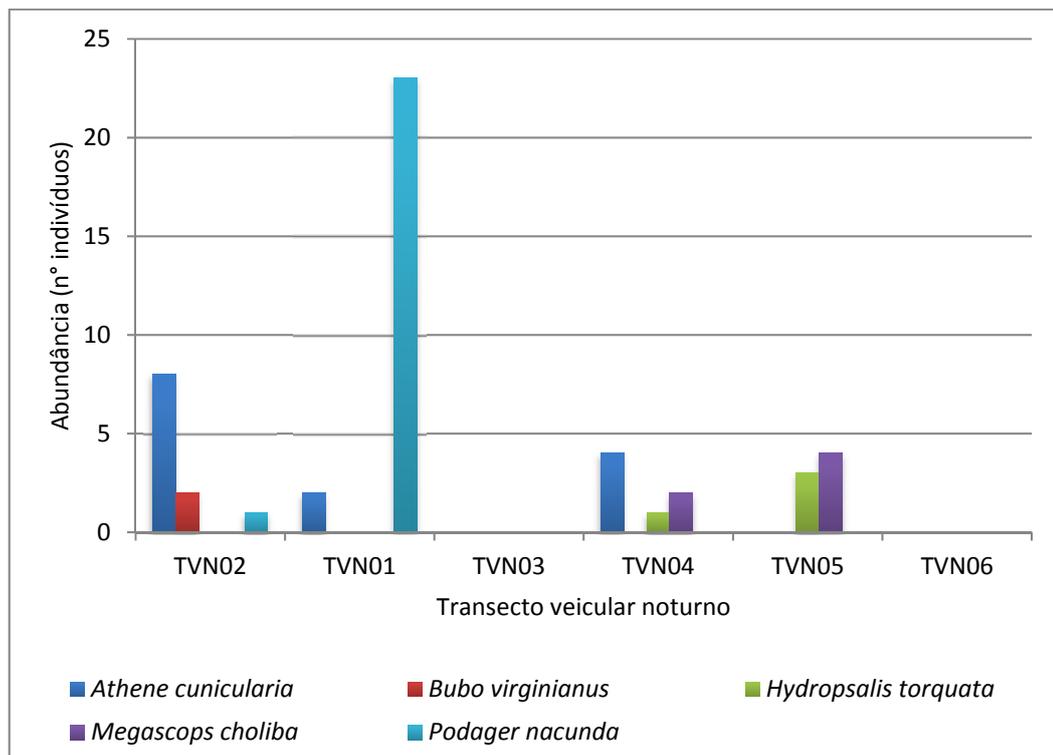
**Figura 3.44:** Diversidade da avifauna nas campanhas de verão e inverno, com base em dados coletados em transectos (86 unidades amostrais).

**Tabela 3.14:** Indicadores da comunidade de aves por campanha amostral, considerando dados coletados em transectos e pontos de escuta.

Período Sazonal	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Campanha	FEV/2018	JUL/2019	FEV/2018	JUL/2019
Método	Ponto de escuta		Transecto	
Riqueza (nº espécies)	30	17	89	70
Abundância relativa (ind./amostra)	5,20	4,16	7,69	6,15
Índice de diversidade (H')	3,18	2,72	4,00	3,70
Equitabilidade (J)	0,93	0,96	0,89	0,87
Diversidade $\beta$ (Whittaker)	0,62		0,36	
Similaridade (Bray-Curtis)	0,68		0,72	
N (nº amostras)	10	6	46	40

Com o intuito de registrar e quantificar a comunidade de aves noturnas foi empregado método de transecto noturno veicular. Através de sua execução nas duas campanhas de monitoramento foi possível o registro de cinco espécies e 60 indivíduos (Figura 3.45). As maiores abundâncias foram registradas para *Podager nacunda* no TVN01 (n=23 ind., na campanha de verão) e *Athene cunicularia* no TVN02 (n=08 ind.). Estas espécies

ocupam ambientes campestres, onde nidificam e encontram refúgio diurno e noturno. *P. nacunda* é uma ave migratória, presente na área de estudo entre meados de novembro e março. Já as demais espécies são residentes, permanecendo durante todo ano na região do empreendimento.



**Figura 3.45: Abundância de aves em transecções veiculares noturnas (TVN) durante as duas campanhas. Todas TVN's estão localizadas na AID do empreendimento.**



Figura 3.46: Amostra das aves registradas em transecção veicular noturna. A: *Athene cunicularia*; B: *Bubo virginianus*; C: *Megascops choliba*; D: *Hydropsalis torquata* (fêmea).

#### Ocupação do espaço aéreo

Para a discussão dos dados de movimentação aérea, foi considerada como faixa de risco a zona vertical entre 44 e 196 metros acima do solo, considerando as dimensões de torre e rotor do aerogerador previsto à instalação, acrescida de um intervalo de risco de cinco metros em relação ao erro amostral visual. Esta faixa vertical pode ser considerada como zona crítica em relação à possibilidade de colisão aérea com aerogeradores.

Durante as duas campanhas realizadas, registrou-se um total de 122 movimentações aéreas em transectos lineares, com 39 espécies de aves envolvidas nestas atividades e um total de 433 indivíduos no espaço aéreo (Figura 3.47). Em média os indivíduos atingiram  $25,4 \pm 23$  metros de altura durante os deslocamentos e sobrevoos aéreos (mediana=18m), atingindo uma altura máxima de 120 m.

As médias de voo mais alto foram das espécies *Cathartes aura* ( $86 \pm 29,6$  m), *Geranoaetus albicaudatus* ( $72,5 \pm 67,1$  m), *Plegadis chihi* ( $60 \pm 0$  m), *Bubulcus ibis* ( $42,6 \pm 26,8$  m) e *Aramus guarauna* ( $40 \pm 0$  m) (Figura 3.47). *Ciconia maguari* obteve altura de voo de 80 metros, registrada através de um único indivíduo em atividade aérea. Outras 33 espécies tiveram média de altura de voo inferior a 37 metros (Figura 3.47).

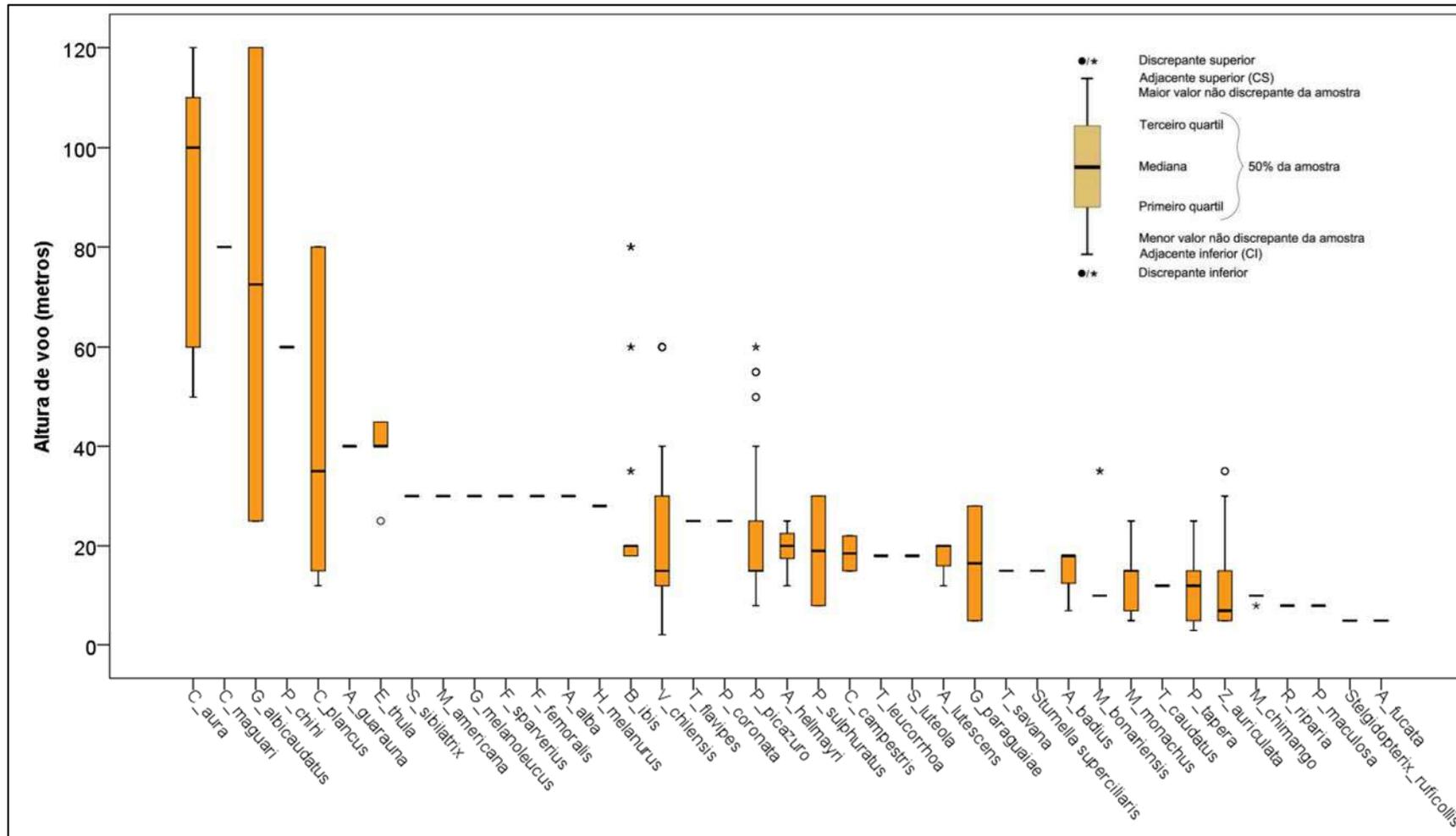
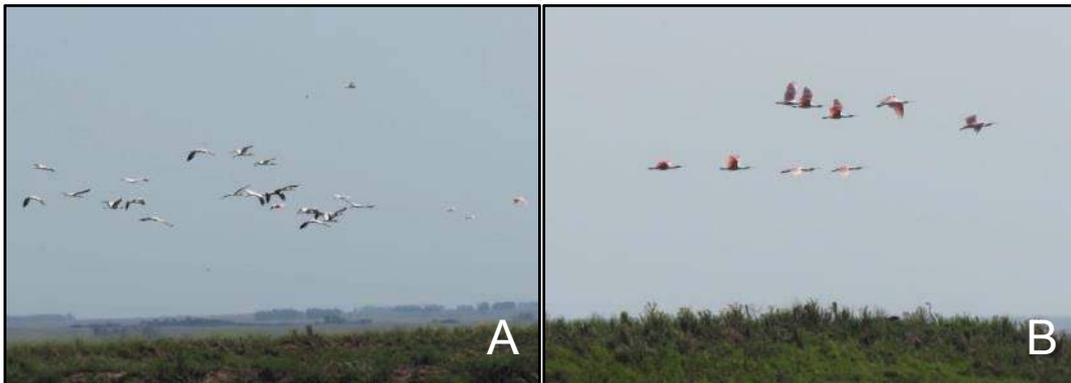


Figura 3.47: Altura de voo da avifauna registrada durante as amostragens em transectos em duas campanhas.



**Figura 3.48: Bando de aves em deslocamento aéreo em AID. A: *Mycteria americana*, *Bubulcus ibis* e *Platalea ajaja*; B: *Platalea ajaja*.**

As espécies mais abundantes em movimentações aéreas registradas durante as duas campanhas foram *Sturnella superciliaris* (n=70 ind.), *Zenaida auriculata* (n=69 ind.), *Myiopsitta monachus* (n=52 ind.), *Patagioenas picazuro* (n=46 ind.), *Bubulcus ibis* (n=38 ind.) e *Vanellus chilensis* (n=23 ind.). A altura de voo dessas espécies esteve, em média, abaixo da altura de risco (Figura 3.47).

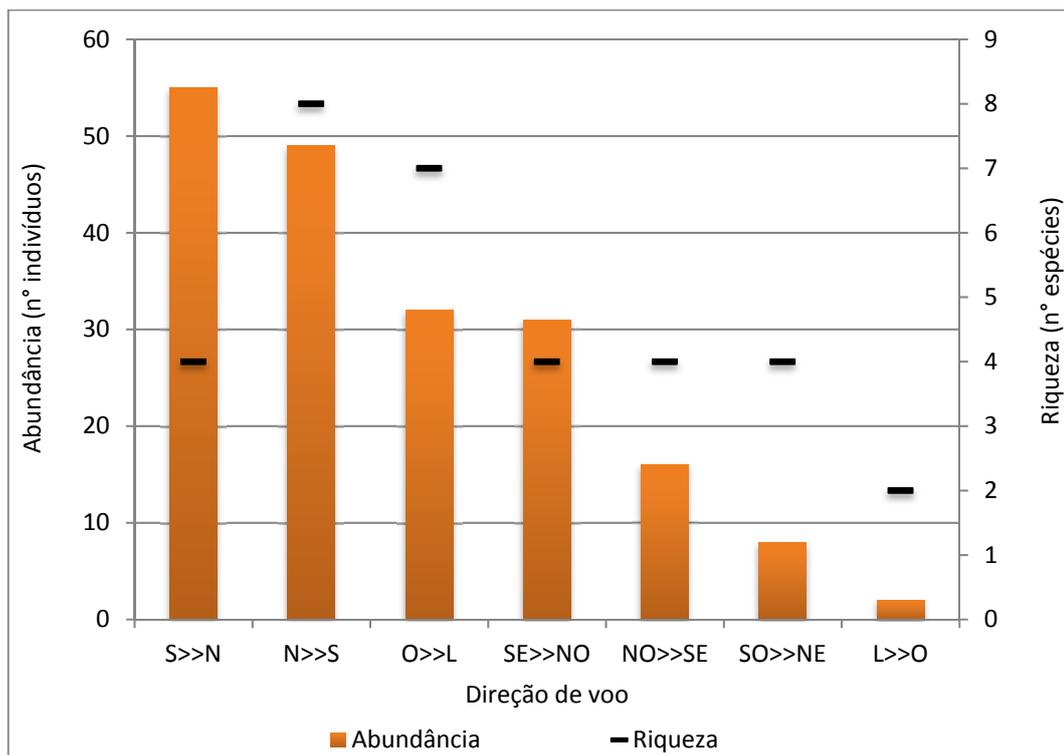
A altura de voo varia entre as espécies. De acordo com SICK (1997), geralmente as migrações são realizadas abaixo de 600 m; entretanto, há migrações mais altas dependendo da espécie de ave e de fatores meteorológicos. Já aves residentes costumam se deslocar abaixo dos 150 m, pois os deslocamentos são relativamente curtos se comparados à migração, e a abrangência da área de vida é mais delimitada, especialmente na época reprodutiva.

Aves de rapina e outras planadoras de grandes dimensões são bastante vulneráveis a colisões, sobretudo para os indivíduos imaturos, que sofrem proporcionalmente maior número de colisões por serem voadores menos experientes e ágeis, pouco familiarizados com o ambiente. Citam-se como espécies vulneráveis por apresentar altura de voo compatível com as pás do aerogerador os representantes da família Cathartidae, Acciptridae, Falconidae, Strigidae, Ardeidae, Columbidae, Apodidae, Hirundinidae e Anatidae, além dos da ordem Ciconiiformes (BARRIOS & RODRIGUEZ 2004; TRAVASSOS et al. 2005).

Movimentações aéreas direcionadas de indivíduos e bandos ocorreram destacadamente nas direções norte (n=55 ind.) e sul (n=49 ind.) (Figura 3.49). Secundariamente, as maiores abundâncias nos deslocamentos ocorreram na direção leste (n=32 ind.). Os direcionamentos norte e sul coincidem com deslocamentos possivelmente oriundos de locais de forrageio e dormitório executados especialmente no início da manhã e final da tarde, conforme observado em campo. Os locais de forrageio e dormitório constituem-

se de reservatórios artificiais de água onde há existência de vegetação marginal densa ou mesmo pequenas ilhas vegetadas, de forma a atrair a avifauna em diferentes períodos do dia. Tais locais possuem tamanhos distintos e se localizam tanto na porção sul, em AII (três formações, ±84 hectares), quanto na porção norte, também em AII (três formações, ±258 hectares). Além disso, existem outros reservatórios artificiais localizados em AID que constituem atrativos importantes para a avifauna, especialmente espécies aquáticas (Anatidae, Cicociidae, Ardeidae, Scolopacidae, Threskiornithidae). A evidência de movimentação aéreo da avifauna entre ambientes aquáticos artificiais localizados na área de influência revela a importância desses ambientes para o grupo em questão.

Analisando a riqueza de espécies em relação aos padrões de direção de voo (Figura 3.49), observa-se que os deslocamentos para sul e leste foram utilizados por um maior número de espécies em relação às demais direções, com 08 e 07 táxons respectivamente.



**Figura 3.49: Padrão de direção de voo da comunidade de aves com base em dados quantitativos em AID. Legenda: S>>N – sul para norte; N>>S – norte para sul; O>>L – oeste para leste; SE>>NO – sudeste para noroeste; NO>>SE – noroeste para sudeste; SO>>NE – sudoeste para nordeste; L>>O – leste para oeste.**

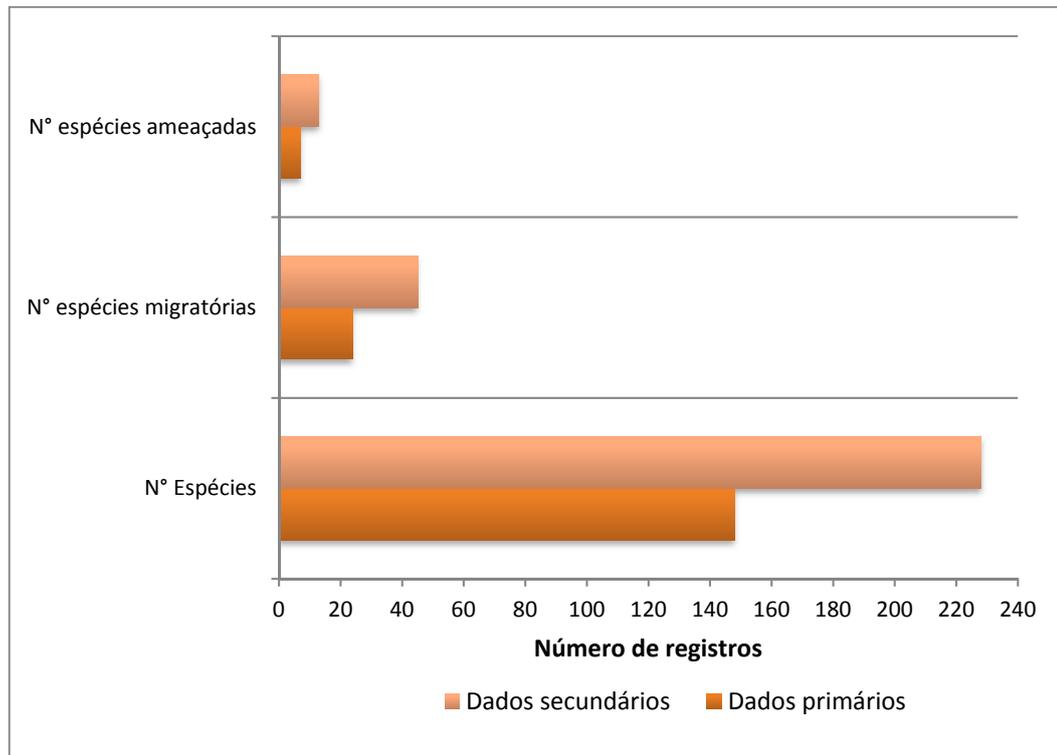
Este padrão de movimentações pode ser um indicativo de preferência de direcionamento em deslocamentos aéreos para a comunidade de aves em AID, formado

principalmente por espécies aquáticas que são atraídas pela disponibilidade de recursos alimentares nos reservatórios de água artificiais.

#### 3.1.1.5.2.2 AII

Dentro do polígono de AII foram estabelecidas unidades amostrais complementares, seguindo os mesmos métodos adotados em AID (transectos lineares, pontos de escuta, busca ativa e transectos veiculares noturnos). Um total de quatro transectos lineares foram amostrados, totalizando 24 espécies registradas, todas igualmente registradas em AID (TR42, TR43, TR44, TR45). Os ambientes em AII são representados, em grande parte, por formação florestal, savânicas, orizicultura e campo nativo.

Para compor os dados de provável ocorrência das espécies de aves na área do empreendimento foram contabilizados registros secundários (conforme descrito em “Materiais e Métodos”). Os dados secundários refletem a ocorrência possível das aves nos limites da AII, incluindo a expectativa de ocorrência na AID para a maioria. Já os dados primários refletem a coleta de dados *in situ*, na AID e AII durante as duas campanhas realizadas. Para todos os três parâmetros verificados (nº de espécies ameaçadas, nº de espécies migratórias, nº de espécies) observa-se a tendência natural do maior número de registros a partir dos dados secundários. Esta discrepância tenderá diminuir quando amostragens complementares e periódicas forem realizadas na área de influência do empreendimento, ao longo das etapas do licenciamento ambiental. Um panorama comparativo sobre a comunidade de aves com base em dados primários e secundários é apresentado na Figura 3.50.



**Figura 3.50: Comparativo entre dados primários (coletados em campo) e secundários (bibliografia) da comunidade de aves registrada na área de influência (AID+AII).**

### 3.1.1.5.2.3 Espécies relevantes

Durante as amostragens nas áreas de influência foram registradas sete espécies de aves que apresentam prioridade conservacionista por constarem em pelo menos uma das listas de espécies ameaçadas de extinção ou em risco de ameaça (Tabela 3.15). Segundo registros secundários, 12 espécies em risco de ameaça ou ameaçadas são potencialmente ocorrentes na área de estudo.

**Tabela 3.15: Lista de aves inseridas em alguma categoria de risco/ameaça registrada na área de estudo (registro primário) ou de ocorrência provável (registro secundário).**

Espécie	Categoria de ameaça			Indivíduos registrados (AID+AII)	Registro
	Regional	Nacional	Intern.		
<i>Rhea americana</i>	NA	NA	NT	51	Primário
<i>Cistothorus platensis</i>	NT	NA	LC	16	Primário
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	NT	NA	LC	1	Primário
<i>Microspingus melanoleucus</i>	NT	NA	LC	4	Primário
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	VU	NA	LC	1	Primário
<i>Circus cinereus</i>	VU	VU	LC	-	Secundário

<i>Drymornis bridgesii</i>	NT	NA	LC	3	Primário
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	VU	VU	LC	4	Primário
<i>Sporophila cinnamomea</i>	NT	NA	VU	-	Secundário
<i>Sporophila collaris</i>	NT	NA	LC	-	Secundário
<i>Cairina moschata</i>	NT	NA	LC	-	Secundário
<i>Polystictus pectoralis</i>	EN	NA	NT	-	Secundário
<i>Xolmis dominicanus</i>	VU	NA	VU	-	Secundário

Legenda: Área de influência: All - Área de influência indireta; AID - Área de influência direta; Categoria de risco de ameaça: NT – Quase ameaçada; LC - Pouco preocupante; VU – Vulnerável; EN – Em perigo; NA - Não ameaçada. Fontes: DOE (2014); MMA (2014); IUCN versão 2017.3 (2018). Dados secundários: vide “Materiais e Métodos”.

### Espécies ameaçadas

De acordo com a Tabela 3.15, merece atenção especial um total de seis espécies ameaçadas ou quase ameaçadas, as quais, apesar de ausentes dos registros *in loco* realizados em duas campanhas, possuem ocorrência confirmada em áreas campestres com possibilidade de ocorrência dentro dos limites da All do empreendimento, dentro do município de Quaraí. As espécies *Circus cinereus*, *Sporophila cinnamomea*, *Polystictus pectoralis* e *Xolmis dominicanus* ocupam essencialmente ambientes campestres. Especialmente *X. dominicanus*, *S. cinnamomea* e *C. cinereus* dependem também de áreas com extensos banhados no período de nidificação.

*Cnemotriccus fuscatus* e *Pseudoseisura lophotes* configuram as espécies ameaçadas de extinção com ocorrência confirmada na área do empreendimento. *C. fuscatus* foi registrado através de um único indivíduo, registrado em área de mata nativa (lat.: -30.253650 / long.: -56.313956), no sudeste da AID. Já *P. lophotes* foi registrado em áreas savânicas em duas localidades da AID (lat.: -30.214662 / long.: -56.394521; lat.: -30.274251 / long.: -56.321011). As áreas de ocorrência de ambas as espécies foram consideradas como áreas de sensibilidade, junto as áreas de formação savânica e mata nativa.

É importante salientar que dentre as espécies de aves ameaçadas citadas, existe a ocorrência de duas mortalidades de indivíduos de gavião-cinza (*Circus cinereus*) vitimadas por colisão com aerogeradores, respectivamente no Complexo Eólico Chuí (nas coordenadas geográficas -53.363058, -33.613477) e no Complexo Eólico Geribatu (nas coordenadas geográficas -53.252777, -33.561940), conforme dados de tombo dos espécimes (MCP5134 e MCP5135) na coleção científica do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia

Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Portanto, monitoramentos sobre a avifauna devem atentar para a possível ocorrência de táxons ameaçados de extinção durante a operação do empreendimento, sendo adotadas as medidas cabíveis para a mitigação de tais impactos.

### Espécies sensíveis

Espécies classificadas como “Quase-ameaçadas – NT (*near threatened*)” são consideradas como sensíveis, por seu status e características de susceptibilidade à intervenções no habitat, porém sem atingir status efetivo de ameaça, o qual possui peso protecionista em lei. Três espécies registradas durante as campanhas em AID estão classificadas como NT a nível regional (*Cistothorus platensis*, *Geranoaetus melanoleucus* e *Microspingus melanoleucus*). *R. americana* consta como “Quase ameaçada” em esfera global.

O táxon *Rhea americana* (Figura 3.51A) é considerado sensível pelo declínio populacional apresentado nas últimas décadas (DEVELEY, 2008). Apesar de ser considerada comum no Bioma Pampa a espécie enfrenta perigos devido à perda de habitat motivada pela conversão de solo em monoculturas, como arroz e soja. Em AID a espécie obteve 22% de frequência de ocorrência, e foram contabilizados 0,82 indivíduos por unidade amostral. As ocorrências da espécie estiveram relacionadas ao campo nativo e plantios de arroz. O campo nativo constitui o principal ambiente de vida da espécie, sendo a fisionomia dominante na área de influência.

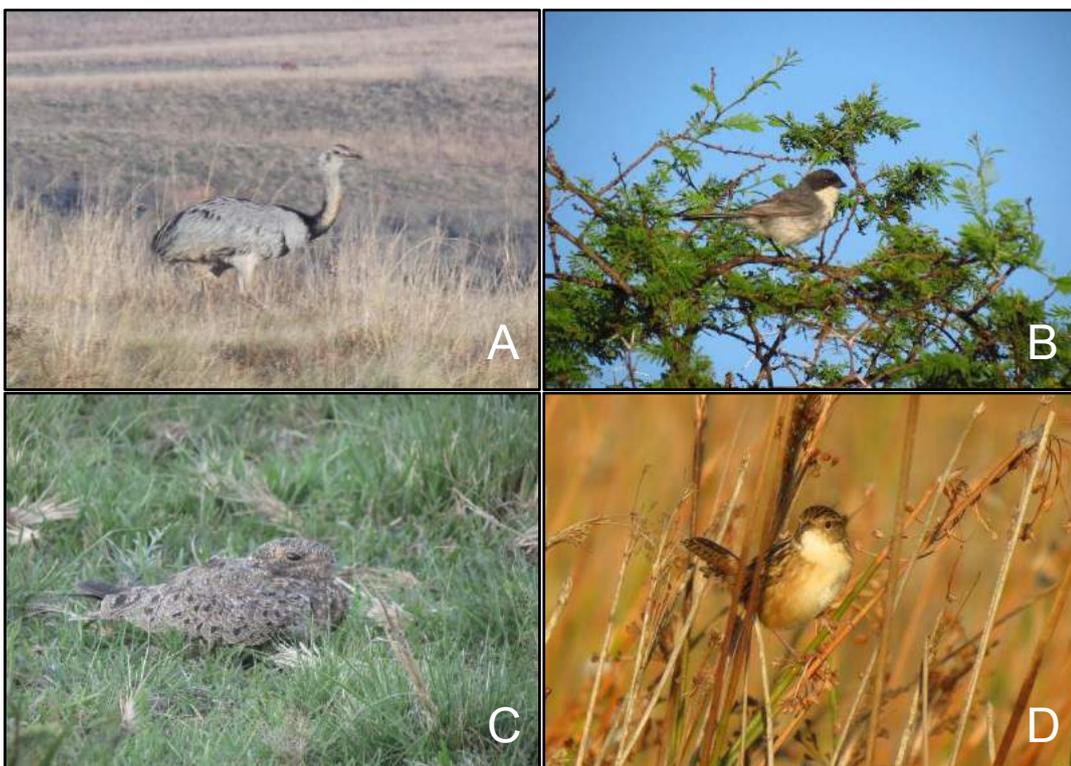
A espécie *Cistothorus platensis* esteve presente em cinco transectos lineares na porção centro-norte da AID (T23, T24, T25, T53, T74), onde foi contabilizado um total de 15 indivíduos. A espécie é associada aos ambientes de campo nativo alto (superior a 70 cm) e depende destes locais para nidificação e refúgio. Na AID são poucos os remanescentes de campo nativo alto, o que torna a espécie pouco frequente (6,1%) e pouco abundante (um (01) indivíduo a cada quatro transectos realizados). Portanto, os remanescentes deste tipo de ambiente devem ser preservados para assegurar a permanência da espécie.

Para o táxon *Geranoaetus melanoleucus* foi registrado um único espécime em AID (transecto linear T07). O indivíduo deslocava-se pelo espaço aéreo a uma altura aproximada de 30 metros. Aves de rapina, em geral, costumam aproveitar correntes quentes ascendentes para deslocamento e vagoio pelo espaço aéreo, por vezes alcançando alturas elevadas (acima dos 100 metros). A sensibilidade dos táxons rapinantes acentua-se ainda, devido as

características do grupo: apresentam baixas taxas de natalidade, requerimento de grandes áreas para subsistência e posição trófica elevada (predadores de topo de cadeia).

Para *Microspingus melanoleucus* foram registrados quatro indivíduos em duas unidades amostrais (transectos) (Figura 3.51B). A espécie foi registrada em ambiente savânico em atividade de forrageio. As áreas savânicas em AID são importantes, pois abrigam um grande número de Passeriformes característicos do Bioma Pampa, que usam as árvores como estrutura para nidificação e abrigo. As áreas de savana do tipo espinilho foram indicadas como sendo “áreas de sensibilidade”.

*Cnemotriccus fuscatus*, classificado como “Vulnerável” no Rio Grande do Sul, foi registrado através de um único indivíduo observado durante execução de ponto de escuta (PT12). A espécie foi registrada em ambiente de mosaico floresta-campo, próximo a mata ciliar, a leste da AID. Ambientes de mata ciliar em AID tendem ser pouco afetados pela instalação e operação do empreendimento, já que as áreas campestres, em alto de coxilha, serão alvo de intervenção com obras civis.



**Figura 3.51: Amostra das aves com apelo conservacionista registradas em AID durante a campanha. A: *Rhea americana*; B: *Microspingus melanoleucus*; C: *Podager nacunda*; D: *Cistothorus platensis* (foto ilustrativa).**

Dentre os registros de espécie sensível em AID, destaca-se a presença de *Podager nacunda*. Trata-se de uma espécie migratória campestre que nidifica no RS e, possivelmente, na área de estudo. Em AID foram registrados 24 indivíduos em transectos veiculares noturnos: TVN01 (n=23 ind.) e TVN02 (n=01 ind.); além de outros 37 indivíduos em deslocamento aéreo no sentido oeste (20 metros de altura), contabilizados durante busca ativa. Conforme mencionado anteriormente, a altura de voo das espécies durante a migração geralmente está contida abaixo de 600 m (SICK, 1997). Quando essas espécies fixam-se em determinado local após a migração, os deslocamentos costumam ser a alturas abaixo dos 150 m (SICK, 1997). Tal fato torna o táxon *P. nacunda* suscetível a possíveis incidentes com aerogeradores, vista sua ocorrência em AID e devido aos hábitos que a espécie apresenta, como o deslocamento noturno em bandos a alturas compatíveis com risco de colisão.

### Espécies bioindicadoras

As aves compõem um dos grupos de animais que mais apresentam características para a bioindicação de alteração no hábitat, devido às seguintes características (GREGORY et al., 2003; PETERSON, 2018): são encontradas em todos os ambientes terrestres, ocupando diferentes nichos; possuem espécies topo de cadeia alimentar; são relativamente fáceis de observar e identificar; possuem um conhecimento taxonômico consolidado mediante outros grupos da fauna. Quando as aves dependem do funcionamento do habitat de maneira específica, as tendências populacionais das espécies podem informar sobre o bom funcionamento do ecossistema (BUTLER et al., 2012). Em geral, espécies abundantes e bem distribuídas no habitat avaliado podem fornecer informações através de variações espaço-temporais em sua densidade. Já espécies especializadas, pouco abundantes ou frequentes, podem ser avaliadas somente pela presença/ausência no ambiente.

Neste sentido, com base nos dados coletados em campo e objetivando orientar futuros monitoramentos na área do complexo eólico e subsidiar estratégias de conservação para minimizar impactos potenciais sobre a avifauna, foram selecionadas espécies/grupos de aves bioindicadoras de qualidade ambiental e/ou modificação do ambiente natural para a área de influência (AID+AII). Para a seleção das espécies, foram considerados aspectos biológicos e demográficos dos táxons observados *in situ* (abundância, frequência, suscetibilidade a colisão com aerogeradores, nível de dependência ao ambiente campestre). Diante disso, onze espécies foram selecionadas: *Anthus hellmayri*, *Bartramia longicauda*, *Nothura maculosa*, *Tyrannus savana*, *Cistothorus platensis*, *Lepidocolaptes agustirostris*, *Drymornis bridgesii*,

*Pseudoseisura lophotes* e três espécies da família Accipitridae (*Heterospizias meridionalis*, *Geranoaetus albicaudatus*, *G. melanoleucus*).

As espécies *A. hellmayri*, *N. maculosa* e *C. platensis* são aves residentes na AID do complexo, que nidificam no local. São dependentes/associadas a ambientes campestres. As duas primeiras constam no rol das espécies mais abundantes e frequentes durante as amostragens. Já *C. platensis* ocorre pontualmente em AID. Os táxons *B. longicauda* e *T. savana* são migratórios que permanecem nas áreas campestres da AID entre meados de outubro e fevereiro. *T. savana* possivelmente nidifica na AID, enquanto *B. longicauda* apenas ocupa a área para alimentação e descanso na época não reprodutiva. A espécie *L. angustirostris* ocupa as savanas dentro da AID, nidificando nos ocós das árvores que se encontram em meio ao campo. *D. bridgesii* foi registrado em áreas próximas a residências humanas, nas sedes de fazenda, sempre ocorrendo onde há presença de adensamento de árvores de grande porte. *P. lophotes* ocorre em áreas savânicas em AID, com predomínio de arbóreas esparsas.

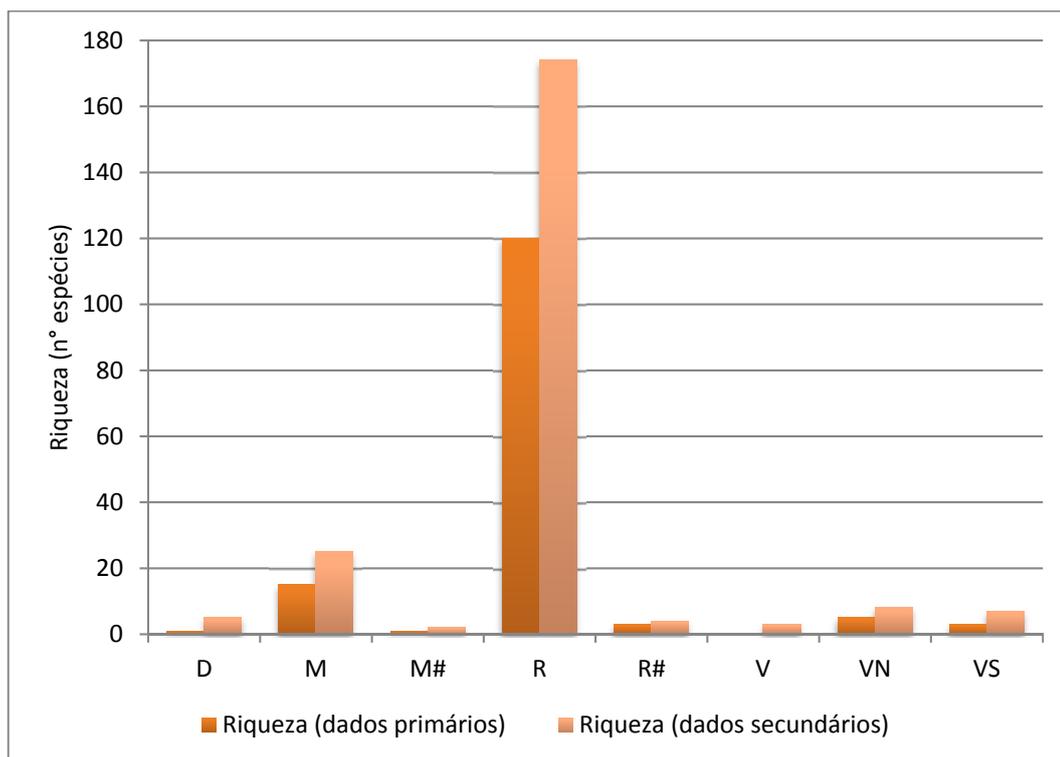
Os Accipitrídeos mencionados ocupam, sobretudo, áreas campestres na AID, fazendo uso destas para forrageio, enquanto nidificam em árvores isoladas ou em adensamentos florestais. Cabe salientar que em alguns casos, não é apenas o número de aves presentes e sua abundância, mas o agrupamento de espécies de aves em uma área que pode indicar a qualidade do habitat. Portanto, o monitoramento sobre espécies-chave, a médio e longo prazo, pode trazer informações relevantes sobre os impactos que o empreendimento poderá gerar sobre a comunidade de aves.

### Espécies e rotas migratórias

Um grupo que requer atenção específica quando se trata de intervenções impactantes no meio biótico são as aves migratórias. Elas são de grande importância para a manutenção e equilíbrio ecológico, pois proporcionam um grande fluxo de nutrientes entre os hemisférios norte e sul. Além disso, elas se relacionam com diversas espécies, alimentando-se de algumas e servindo de alimento para outras (NUNES, 2014).

Diversos grupos animais realizam movimentos em massa entre habitats distintos a fim de encontrar condições adequadas a sua sobrevivência ao longo de um ciclo de estações do ano. Para as aves, a migração é caracterizada pelo movimento sazonal das espécies em grandes bandos ou pequenos grupos percorrendo longas distâncias, com o intuito de encontrar, em períodos específicos do ano, locais propícios para alimentação,

reprodução ou ambientes amenos em relação ao clima (OLIVEIRA et al., 2011). São reconhecidos para o Rio Grande do Sul, ao menos seis grandes sistemas migratórios que unem o Estado a outras regiões do continente, do hemisfério ocidental, do Velho Mundo, ao Ártico e à Antártida (BENCKE, 2007), fazendo com que o RS seja considerado uma região ecotonal neste aspecto zoogeográfico.

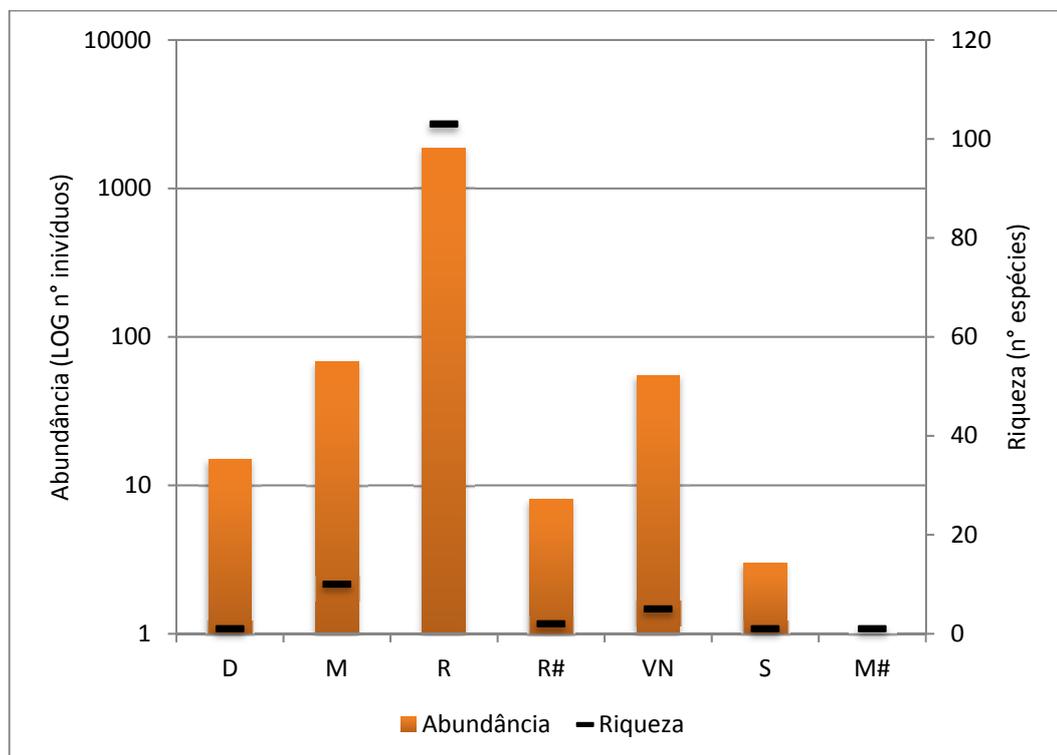


**Figura 3.52: Status de ocorrência das aves (BENCKE 2001) registradas na área de influência (dados primários) ou com ocorrência potencial (dados secundários). Legenda: D – status desconhecido; M – migratória residente de primavera/verão, nidifica no RS; R – residente; V – vagante; VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VS – visitante sazonal oriundo do sul do continente; # - status presumível.**

Conforme os registros obtidos durante a campanha (dados primários), um total de 24 espécies de aves migratórias foram registradas, alcançando 16,2% do total de aves observadas nas campanhas (n=148 espécies) (Figura 3.52). Dentre os táxons migratórios registrados, a maioria (66,6%) representa espécies migratórias residentes de primavera/verão, que nidificam no RS e potencialmente na área de estudo. Outra parte (20,8%) foi representada por táxons visitantes sazonais oriundos do hemisfério norte (neárticos). Uma menor parte é representada por espécies visitantes austrais, oriundas do sul do continente americano durante o outono/inverno (12,5%). Segundo dados secundários, que compilam a potencial ocorrência de aves na área do empreendimento, o número de aves

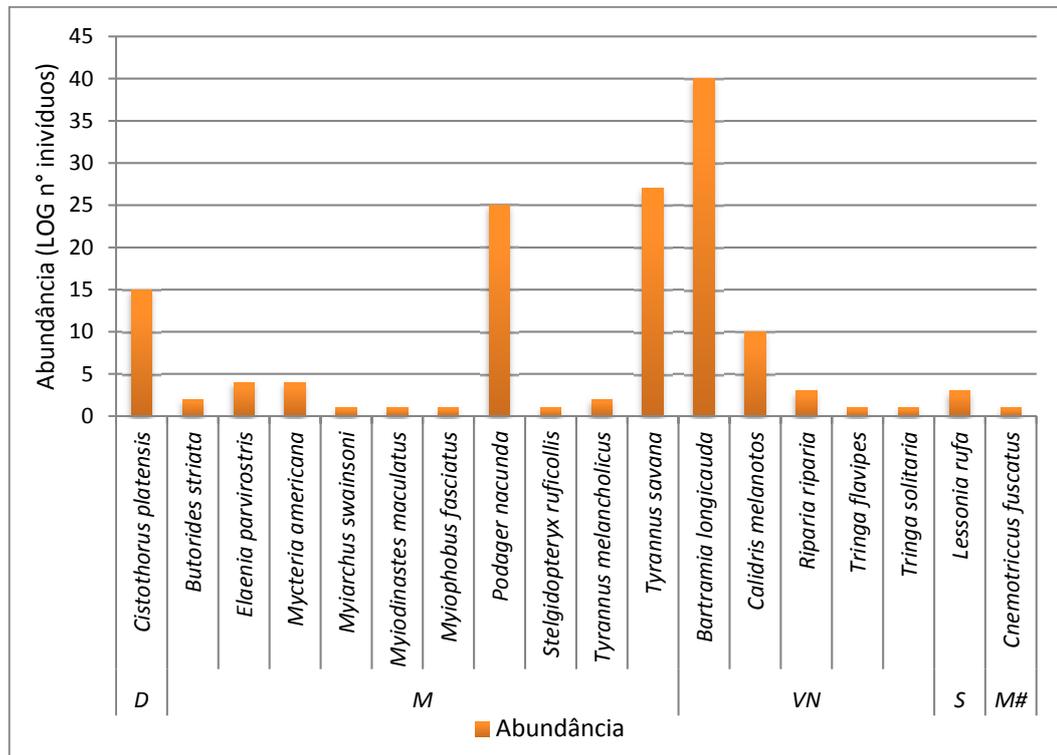
migratórias alcança 42 espécies. Portanto, 18 espécies migratórias não registradas em AID são passíveis de registro na área do empreendimento (Figura 3.52).

Considerando a abundância e riqueza das aves registradas conforme o status de ocorrência no RS (Figura 3.53), observa-se que a comunidade de aves residentes apresentou predominância nos registros. Já as espécies migratórias que nidificam no RS tiveram a segunda maior abundância, seguida das espécies visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte.



**Figura 3.53: Abundância e riqueza da avifauna conforme o status de ocorrência no RS (BENCKE 2001), segundo registros na área de influência (AID/AII) por métodos padronizados (quali-quantitativos). Legenda = R – residente no RS; VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; D – status desconhecido; M – migratório residente de primavera/verão; VS – visitante sazonal oriundo do sul do continente; # - status presumível.**

Conforme os dados obtidos em unidades amostrais padronizadas (métodos quali-quantitativos) nas duas campanhas, registrou-se um total de 24 espécies migratórias na área de estudo, pertencentes a três categorias migratórias distintas. Dentre as espécies migratórias registradas somente *C. fuscatus* consta como táxon ameaçado de extinção no RS (DOE 2014). Considerando as espécies migratórias registradas em unidades amostrais padronizadas (pontos de escuta e transectos) nas duas campanhas, verifica-se que o táxon mais abundante foi *Bartramia longicauda*, seguida por *Tyrannus savana* e *Podager nacunda* (Figura 3.54). As demais espécies obtiveram valores de abundância discretos.



**Figura 3.54: Abundância da avifauna migratória ou com status desconhecido no RS (BENCKE 2001), segundo registros na área de influência (AID/AII) por métodos padronizados (quali-quantitativos). Seis espécies migratórias registradas fora de unidades amostrais não constam no gráfico. Legenda = R – residente no RS; VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; D – status desconhecido; M – migratório residente de primavera/verão; S – visitante sazonal oriundo do sul do continente; # - status presumível.**

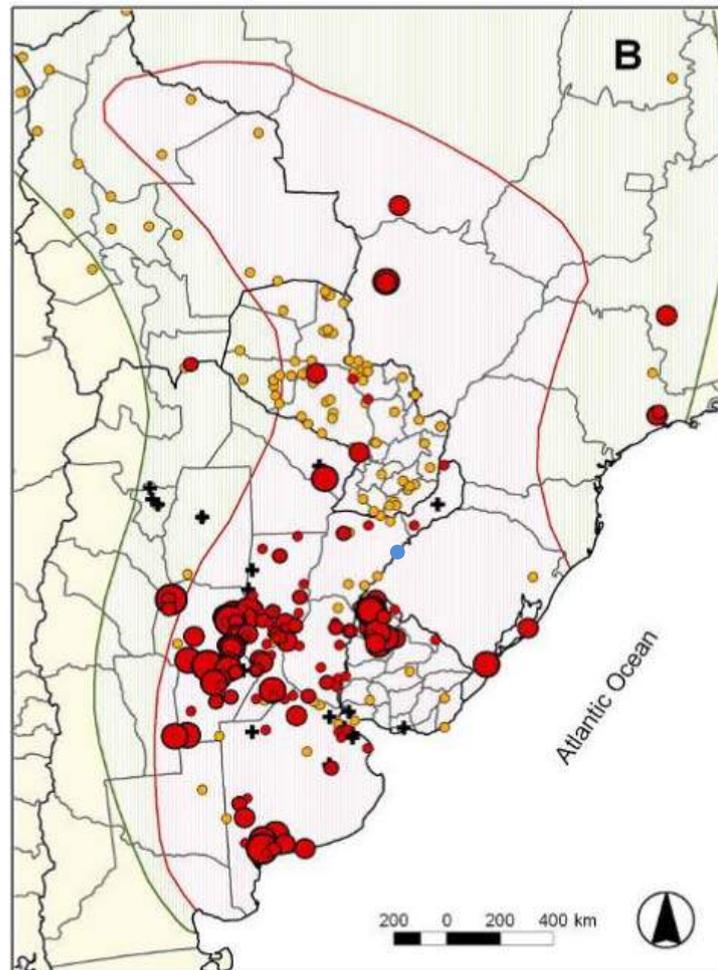
Cabe salientar a relevância da ocorrência da espécie *Bartramia longicauda* (Figura 3.55) na AID do empreendimento. Em sua área não reprodutiva utilizam grande variedade de habitats, desde campos naturais até zonas cultivadas e pastejadas. A principal ameaça à espécie inclui a perda de ambiente campestre em seus sítios de migração (VICKERY et al, 2010). Estudos indicam que as maiores concentrações da espécie fora da área reprodutiva concentram-se na Argentina e Uruguai, contemplando a porção oeste do RS (Figura 3.57). Como a espécie obteve um número considerável de registros na área de estudo, cabe atenção especial ao táxon caso haja a instalação do empreendimento eólico. As ações indicadas para monitoramento e conservação da espécie incluem estudos sobre tendências populacionais, tais como sazonalidade, variação na abundância, ocupação de habitat, associação ao ambiente campestre, entre outros (VICKERY et al., 2010).



Figura 3.55: *Bartramia longicauda*, ave migratória registrada na AID do empreendimento.



Figura 3.56: Amostra das aves migratórias registradas durante a campanha. A: *Tringa solitaria*; B: *Mycteria americana*; C: *Progne tapera*; D: *Podager nacunda*.

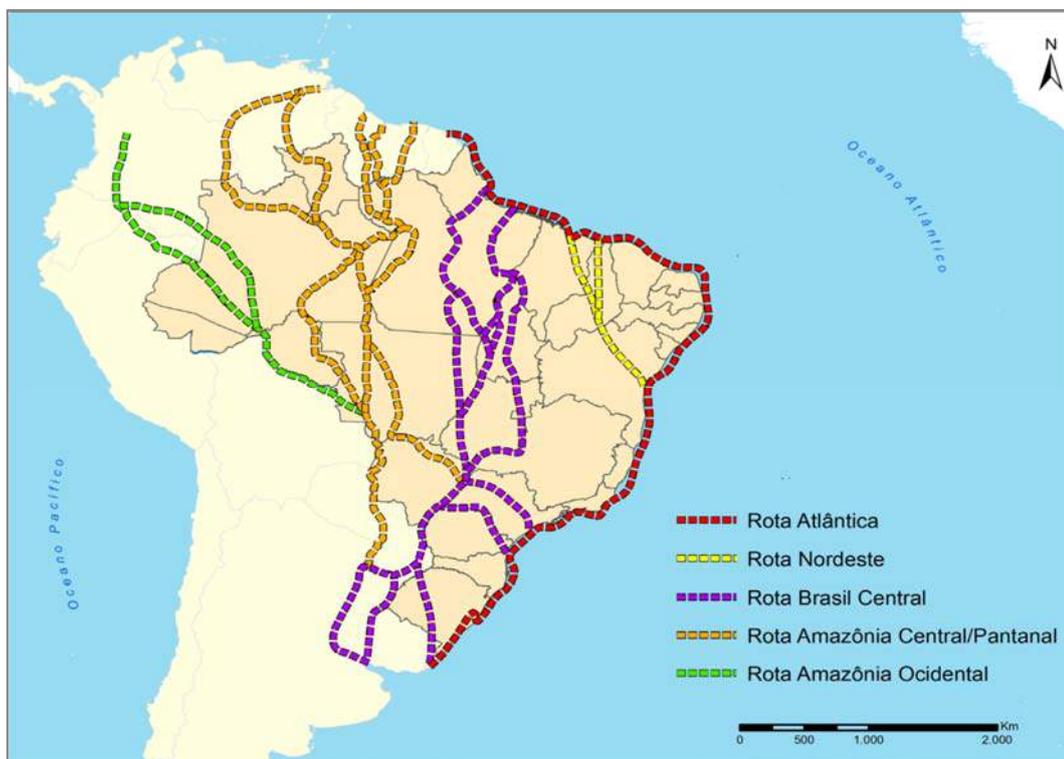


**Figura 3.57: Registros e abundância de *Bartramia longicauda* na área não reprodutiva. Maiores abundâncias são proporcionais ao círculo vermelho. Ponto azul no mapa indica a região onde está prospectado o empreendimento eólico.**

Fonte: VICKERY et al (2010).

O aumento de investimento em energia eólica no Brasil elevou a preocupação em relação aos impactos, sobretudo à fauna alada (aves e quirópteros), nas áreas do futuro empreendimento eólico. Para a avifauna, as principais preocupações estão relacionadas às rotas migratórias e sítios de concentração considerados importantes para tal grupo. A partir da criação da Resolução CONAMA nº 462/2014, a qual estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica através de fonte eólicas, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE) elaborou o relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil (CEMAVE/ICMBio 2016), de forma a indicar as principais áreas relevantes para aves migratórias no Brasil, através da caracterização das rotas e áreas de concentração importantes.

A partir das informações disponibilizadas pelo CEMAVE/ICMBio (2016), foram avaliadas principalmente duas rotas migratórias relevantes pela localização da área de estudo do empreendimento em questão: a Rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul e a Rota do Brasil Central (porção presente no RS) (Figura 3.58 e Figura 3.59). Esta última consiste numa divisão da Rota do Brasil Central que ocorre próximo à região noroeste do RS. Cabe salientar que as espécies que se têm mais informações sobre a utilização de rotas migratórias são apenas algumas espécies da Ordem Charadriiformes (cerca de 30 espécies de aves limícolas).



**Figura 3.58: Detalhe da localização da rota migratória de aves no RS: Rota Brasil Central (porção presente no RS).**

Fonte: CEMAVE/ICMBio (2016).

A Rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul apresenta um deslocamento principalmente de espécies de Anatídeos (marrecas) (ANTAS 1983; NASCIMENTO 2000, 2003; CEMAVE/ICMBio 2016) do RS para a Argentina. As aves utilizam o corredor natural de rios, pequenas lagoas e banhados da Depressão Central, Serra do Sudeste e Serra Geral para alcançar a Argentina (Figura 3.59). Salienta-se que próximo a área de estudo foram identificados locais de concentração de aves migratórias, a mencionar, a APA do Ibirapuitã a leste ( $\pm 20$  quilômetros) e o Parque Estadual do Espinilho a oeste ( $\pm 70$  quilômetros) (CEMAVE/ICMBio 2016).

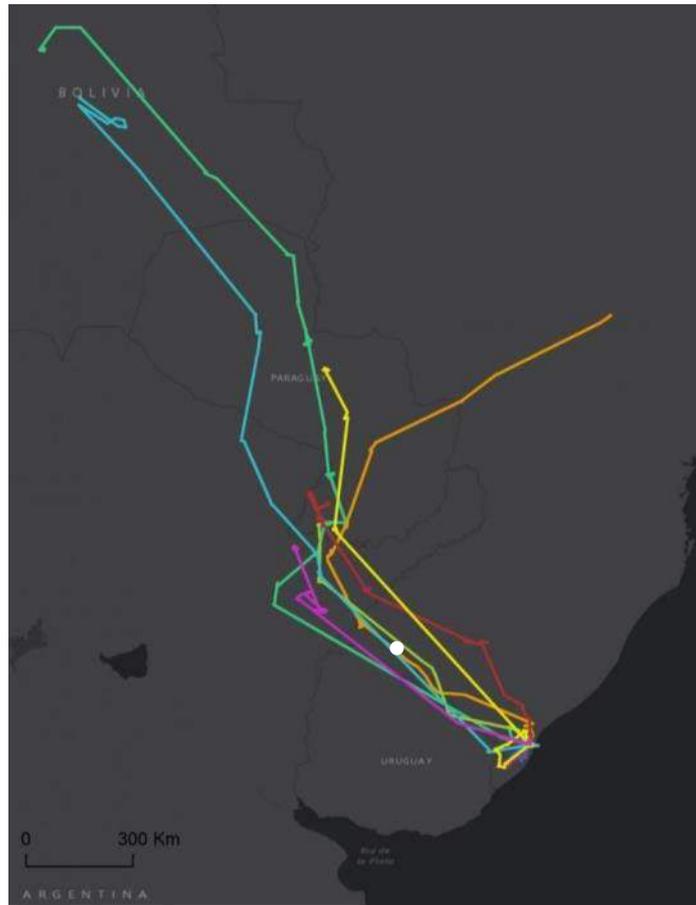


**Figura 3.59: Localização da rota migratória regional de aves “Rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul”.**

Fonte: CEMAVE/ICMBio (2016).

Dados recentes sobre rotas migratórias no RS oriundos da marcação de indivíduos de *Rostrhamus sociabilis* com transmissores satelitais na região do Banhado do Taim indicam que a região fronteiriça entre o RS e Uruguai constitui rota preferencial para os indivíduos da espécie (JAHN, 2018) (Figura 3.60). Esses dados são de caráter inédito para a avifauna brasileira, já que é a primeira vez que a tecnologia é utilizada em território nacional para subsidiar a identificação de rotas migratórias de rapinantes de grande porte.

A descoberta dessa rota na fronteira do RS expõe a importância de empreendimentos eólicos no sul do Brasil em relação aos riscos para as aves migratórias. Dessa maneira, as ações e medidas mitigatórias recomendadas pelo CEMAVE/ICMBio (2016) e, que estiverem de acordo com as características do empreendimento, sua localização e espécies migratórias registradas, deverão ser avaliadas e aplicadas ao longo das etapas do processo de licenciamento. Salienta-se que *R. sociabilis* foi registrado na AID do empreendimento, exclusivamente na campanha de inverno (julho de 2019). Indivíduos esparsos foram observados forrageando próximo às barragens e açudes artificiais em áreas campestres da AID.



**Figura 3.60:** Rotas migratórias de *Rostrhamus sociabilis* realizadas entre novembro de 2017 e fevereiro de 2018, a partir de indivíduos capturados no sul do RS (Banhado do Taim). Rotas registradas a partir do uso de transmissores satelitais nas aves. As linhas coloridas indicam a rota de cada indivíduo. Ponto “branco” indica a localização do empreendimento eólico pretendido.

Fonte: Jahn (2018)

#### Prognóstico de sensibilidade da avifauna à colisão com aerogeradores

A mortalidade da fauna vertebrada alada consiste num dos impactos mais notórios e documentados em relação à operação de empreendimentos eólicos. Estudos de impacto ambiental neste tipo de empreendimento indicam que um de seus principais efeitos se dá sobre a fauna alada, em virtude da mortalidade gerada pela operação dos aerogeradores (LUCAS et al., 2012; KRIJGSVELD et al., 2009; KUVLESKY et al., 2007; DREWITT & LANGSTON, 2008; LANGSTON & PULLAN, 2003). Esse impacto pode atingir as comunidades faunísticas migratórias e residentes de maneira direta, podendo ocasionar impactos (significativos ou não) do número de indivíduos de determinados táxons, conduzindo às possíveis distúrbios sobre padrões populacionais.

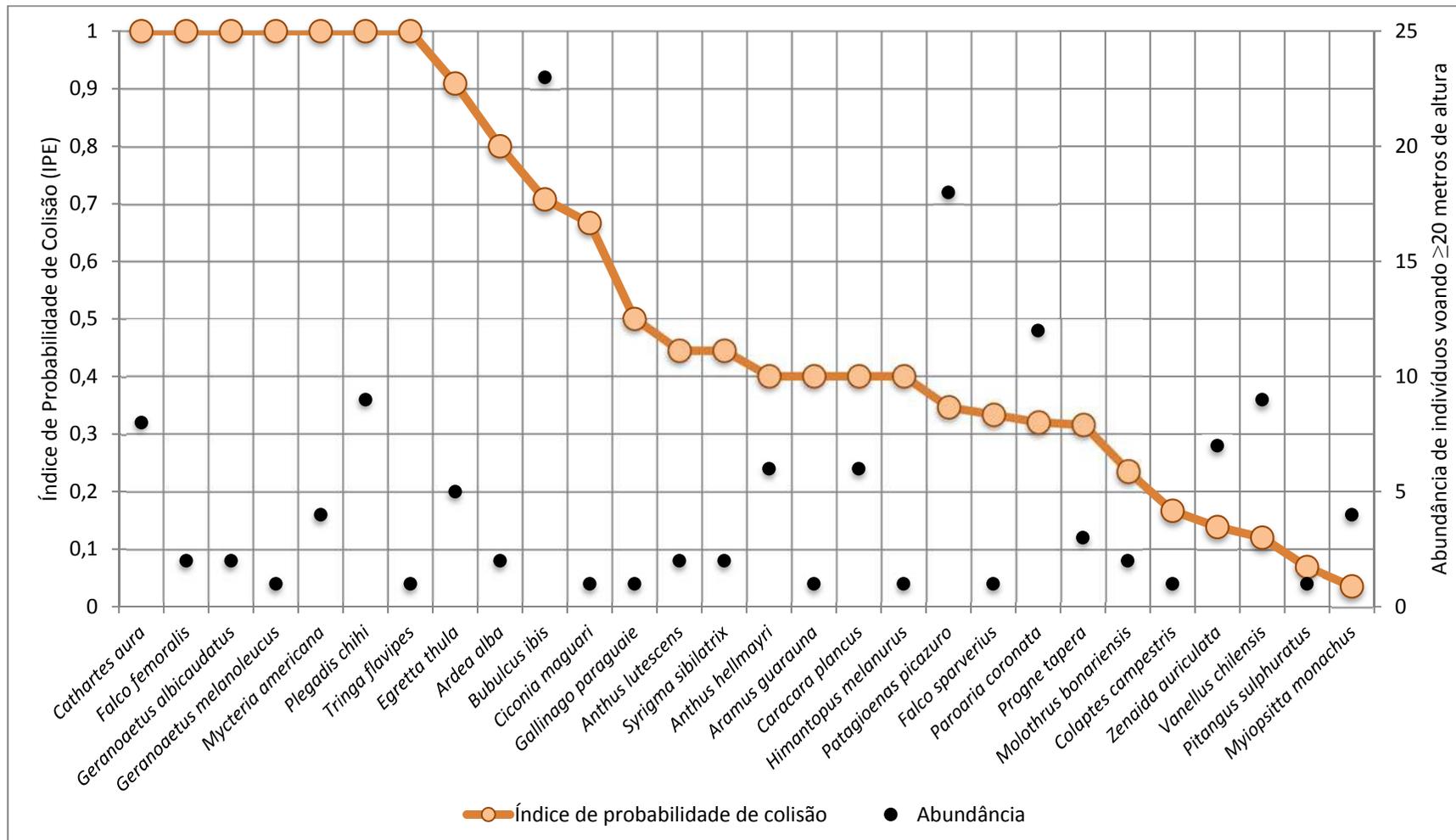
Para as aves as mortalidades por colisão com aerogeradores tendem a ser menos recorrentes do que as causadas em linhas de transmissão (CALVERT et al. 2013; ERICKSON et al. 2005). As mortes em aerogeradores ocorrem por colisão direta com as hélices (DREWITT & LANGSTON 2008; MARQUES et al. 2014; MAY et al. 2015). Além da mortalidade, outros impactos são descritos para o grupo, como a alteração do comportamento, alteração de rotas de deslocamento, o decréscimo no sucesso reprodutivo e a intervenção na atividade acústica das aves (NOTHRUP & WITTEMYER 2013).

As ações de minimização de impactos devem considerar sempre uma hierarquia no sentido de evitar, minimizar/mitigar e compensar os impactos observados (LANGSTON & PULLAN, 2003; MAY et al. 2015). Dentre os métodos possíveis de serem aplicados estão a alteração da velocidade das turbinas, o desligamento temporário dos aerogeradores, o uso de refletores/dissuasão visual nas hélices e torres, observar o layout de disposição das torres para não obstruir rotas relevantes de deslocamento aéreo, além de priorizar a localização das torres o mais longe possível de áreas de concentração, forrageio, abrigo e nidificação (KUNZ et al. 2003; ARNETT et al. 2011; MAY et al. 2015). Tais medidas devem ser avaliadas e suportadas por embasamento técnico-científico, a luz de análises sobre dados coletados *in loco*, para cada empreendimento.

A fim de prognosticar possíveis impactos sobre a avifauna na área do empreendimento, referentes à probabilidade de as espécies colidirem com aerogeradores, foram avaliados dados de abundância e movimentação aérea das espécies coletadas durante as duas campanhas (vide “Materiais e Métodos”). Com base nos dados coletados, 28 espécies constam como suscetíveis à colisão, de acordo com os critérios utilizados (Figura 3.61). Dentre elas encontram-se táxons migratórios, como *Geranoaetus melanoleucus*, *Mycteria americana*, *Tringa flavipes* e *Progne tapera*.

Considerando os valores de IPC e suas premissas, o resultado observado permite inferir características aos táxons que apresentaram maior probabilidade de colisão: espécies de médio a grande porte em sua maioria, espécies pertencentes ao grupo trófico dos rapinantes, espécies planadoras com baixa capacidade evasiva em voo. É mencionado em bibliografia que aves de rapina e outras planadoras de grandes dimensões são bastante vulneráveis a colisões, sobretudo para os indivíduos imaturos, que sofrem proporcionalmente maior número de colisões por serem voadores menos experientes e ágeis, pouco familiarizados com o ambiente (BARRIOS & RODRIGUEZ 2004; TRAVASSOS et al. 2005). Como espécies vulneráveis por apresentar altura de voo compatível com aerogeradores são

reconhecidos os representantes da família Cathartidae, Acciptridae, Falconidae, Strigidae, Ardeidae, Columbidae, Apodidae, Hirundinidae e Anatidae, além dos da ordem Ciconiiformes (BARRIOS & RODRIGUEZ 2004; TRAVASSOS et al. 2005).



**Figura 3.61: Índice de Probabilidade de Colisão com aerogeradores para as espécies de aves registradas no espaço aéreo (voos  $\geq 20$  metros de altura a partir do nível do solo) na área do empreendimento. Dados coletados em 86 transectos lineares padronizados em duas campanhas. O índice varia de 0 (zero) a 1, sendo 1 para espécies da mais alta probabilidade de colisão e 0 (zero) para espécies com menor probabilidade de colisão, segundo os critérios adotados.**

---

**Tabela 3.16:** Lista da avifauna registrada na área prospectada para a instalação do Complexo Eólico Quaraí (AID + AII), com base em dados primários (P) e secundários (BIOMETRIA 2011, 2017 (S); WIKIAVES 2018 (W)). Inclui classificação de ameaça e status de ocorrência no RS.

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<b><u>Rheiformes</u></b>							
<b><u>Rheidae</u></b>							
<i>Rhea americana</i>	ema	P	NA	NA	NT	R	1,2
<b><u>Tinamiformes</u></b>							
<b><u>Tinamidae</u></b>							
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b><u>Anseriformes</u></b>							
<b><u>Anhimidae</u></b>							
<i>Chauna torquata</i>	tachã	P	NA	NA	LC	R	2
<b><u>Anatidae</u></b>							
<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Coscoroba coscoroba</i>	capororoca	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	W	NT	NA	LC	R	-
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Anas flavirostris</i>	marreca-pardinha	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Netta peposaca</i>	marrecão	S	NA	NA	LC	R	-
<b><u>Galliformes</u></b>							
<b><u>Cracidae</u></b>							
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b><u>Podicipediformes</u></b>							

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<b>Podicipedidae</b>							
<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Rollandia rolland</i>	mergulhão-de-orelha-branca	S	NA	NA	LC	R	-
<b><u>Ciconiiformes</u></b>							
<b>Ciconiidae</b>							
<i>Ciconia maguari</i>	maguari	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	P	NA	NA	LC	M	1
<b><u>Suliformes</u></b>							
<b>Phalacrocoracidae</b>							
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	P	NA	NA	LC	R	1
<b>Anhingidae</b>							
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	W	NA	NA	LC	R	-
<b><u>Pelecaniformes</u></b>							
<b>Ardeidae</b>							
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Butorides striata</i>	socozinho	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Threskiornithidae</b>							

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Plegadis chihi</i>	caraúna-de-cara-branca	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru-de-cara-pelada	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Theristicus caerulescens</i>	maçarico-real	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Platalea ajaja</i>	colheireiro	P	NA	NA	LC	R	1
<b><u>Cathartiformes</u></b>							
<b>Cathartidae</b>							
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	P	NA	NA	LC	R	2
<b><u>Accipitriformes</u></b>							
<b>Accipitridae</b>							
<i>Circus cinereus</i>	gavião-cinza	S	VU	VU	LC	VS	-
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	W	NA	NA	LC	M#	-
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	W	NA	NA	LC	D	-
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	P	NT	NA	LC	R	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b><u>Gruiformes</u></b>							
<b>Aramidae</b>							
<i>Aramus guarauna</i>	carão	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Rallidae</b>							

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Aramides saracura</i>	saracrura-do-mato	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Aramides cajaneus</i>	saracrura-três-potes	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Porphyriops melanops</i>	galinha-água-carijó	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Fulica leucoptera</i>	carqueja-de-bico-amarelo	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	P	NA	NA	LC	R	-
<b>Charadriiformes</b>							
<b>Charadriidae</b>							
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Charadrius modestus</i>	batuíra-de-peito-tijolo	S	NA	NA	LC	VS	-
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiruçu	S	NA	NA	LC	VN	-
<i>Oreophulus ruficollis</i>	batuíra-de-papo-ferrugíneo	S	NA	NA	LC	VS	-
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	P	NA	NA	LC	R	1
<b>Recurvirostridae</b>							
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Scolopacidae</b>							
<i>Gallinago paraguaiæ</i>	narceja	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	S	NA	NA	LC	VN	-
<i>Bartramia longicauda</i>	maçarico-do-campo	P	NA	NA	LC	VN	1
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	P	NA	NA	LC	VN	1
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	P	NA	NA	LC	VN	1
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	S	NA	NA	LC	VN	-
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	P	NA	NA	LC	VN	1
<b>Jacanidae</b>							

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Laridae</b>							
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	gaivota-de-cabeça-cinza	S	NA	NA	LC	D	-
<b>Sternidae</b>							
<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-anão	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Sterna trudeaui</i>	trinta-réis-de-coroa-branca	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	P	NA	NA	LC	R	1
<b>Rynchopidae</b>							
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	S	NA	NA	LC	R	-
<b><u>Columbiformes</u></b>							
<b>Columbidae</b>							
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Patagioenas maculosa</i>	pomba-do-orvalho	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b><u>Cuculiformes</u></b>							
<b>Cuculidae</b>							
<i>Micrococcyx cinereus</i>	papa-lagarta-cinzentos	W	NA	NA	LC	R#	-
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	P	NA	NA	LC	M	2
<i>Guira guira</i>	anu-branco	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	S	NA	NA	LC	R	-

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Tapera naevia</i>	saci	S	NA	NA	LC	R	-
<b><u>Strigiformes</u></b>							
<b>Strigidae</b>							
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Tytonidae</b>							
<i>Tyto furcata</i>	coruja-da-igreja	S	NA	NA	LC	R	-
<b><u>Caprimulgiformes</u></b>							
<b>Caprimulgidae</b>							
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Podager nacunda</i>	coruçã	P	NA	NA	LC	M	1
<b><u>Apodiformes</u></b>							
<b>Trochilidae</b>							
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Heliomaster furcifer</i>	bico-reto-azul	P	NA	NA	LC	R#	1
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b><u>Coraciiformes</u></b>							
<b>Alcedinidae</b>							
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	S	NA	NA	LC	R	-

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<b><u>Piciformes</u></b>							
<b>Picidae</b>							
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	P	NA	NA	LC	R	2
<b><u>Cariamiformes</u></b>							
<b>Cariamidae</b>							
<i>Cariama cristata</i>	seriema	P	NA	NA	LC	R	1
<b><u>Falconiformes</u></b>							
<b>Falconidae</b>							
<i>Caracara plancus</i>	caracará	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Milvago chimango</i>	chimango	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b><u>Psittaciformes</u></b>							
<b>Psittacidae</b>							
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b><u>Passeriformes</u></b>							
<b>Thamnophilidae</b>							
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	P	NA	NA	LC	R	1,2

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<b>Dendrocolaptidae</b>							
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado	P	NA	NA	LC	R#	1,2
<i>Drymornis bridgesii</i>	arapaçu-platino	P	NT	NA	LC	R	2
<b>Scleruridae</b>							
<i>Geositta cunicularia</i>	curriqueiro	P	NA	NA	LC	R	2
<b>Furnariidae</b>							
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	bichoita	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	tio-tio	P	NA	NA	LC	R	-
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	coperete	P	VU	VU	LC	R	2
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Asthenes baeri</i>	lenheiro	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	arredio	S	NA	NA	LC	R	-
<b>Tityridae</b>							
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	S	NA	NA	LC	M	-
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	S	NA	NA	LC	M	-
<b>Rhynchocyclidae</b>							
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	S	NA	NA	LC	R	-
<b>Tyrannidae</b>							
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	W	NA	NA	LC	M	-
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	S	NA	NA	LC	M	-
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	P	NA	NA	LC	M	1

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	W	NA	NA	LC	M	-
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	S	NA	NA	LC	M	-
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzeno	W	NA	NA	LC	M	-
<i>Polystictus pectoralis</i>	papa-moscas-canela	W	EN	NA	NT	V	-
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Lessonia rufa</i>	colegial	P	NA	NA	LC	VS	2
<i>Knypolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Knypolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Myiodinastes maculatus</i>	bem-te-vi-pirata	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	S	NA	NA	LC	M	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guarcavuçu	P	VU	NA	LC	M#	2
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto	W	NA	NA	LC	D	-
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	S	NA	NA	LC	M	-
<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de-óculos	S	NA	NA	LC	VS	-
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	P	NA	NA	LC	R	1,2

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Xolmis coronatus</i>	noivinha-coroadada	P	NA	NA	LC	VS	2
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	W	VU	NA	VU	R	-
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	gaúcho-chocolate	S	NA	NA	LC	V	-
<b>Vireonidae</b>							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	S	NA	NA	LC	R	-
<b>Corvidae</b>							
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Hirundinidae</b>							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	P	NA	NA	LC	M	1
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	S	NA	NA	LC	M	-
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco	P	NA	NA	LC	VN	1
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	P	NA	NA	LC	M	1
<b>Troglodytidae</b>							
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	P	NT	NA	LC	D	1,2
<b>Poliophtilidae</b>							
<i>Poliophtila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Turdidae</b>							
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	W	NA	NA	LC	R	-
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	P	NA	NA	LC	R	1,2

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Mimidae</b>							
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Mimus triurus</i>	calhandra-de-três-rabos	P	NA	NA	LC	VS	2
<b>Motacillidae</b>							
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Anthus correndera</i>	caminheiro-de-espora	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Anthus furcatus</i>	caminheiro-de-unha-curta	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Passerilidae</b>							
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Parulidae</b>							
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	S	NA	NA	LC	R	-
<b>Icteridae</b>							
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Pseudoleistes virescens</i>	dragão	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	P	NA	NA	LC	R	1,2

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	vira-bosta-picumã	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	P	NA	NA	LC	R	1,2
<b>Thraupidae</b>							
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Microspingus melanoleucus</i>	capacetinho	P	NT	NA	LC	R#	1,2
<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	S	NA	NA	LC	R	-
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	S	NT	NA	LC	R	-
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Sporophila cinnamomea</i>	caboclinho-de-chapéu-cinzento	S	NT	NA	VU	V	-
<i>Saltator aurantiirostris</i>	bico-duro	P	NA	NA	LC	R	1,2
<i>Saltator coerulescens</i>	sabiá-gongá	S	NA	NA	LC	D	-
<b>Cardinalidae</b>							

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Origem dos Dados	Classificação de ameaça			Status no RS	Campanha com registro
			Regional	Nacional	Internac.		
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	P	NA	NA	LC	R	1
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	azulinho	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	P	NA	NA	LC	M	1
<b>Fringillidae</b>							
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	P	NA	NA	LC	R	2
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	W	NA	NA	LC	R	-
<b>Passeridae</b>							
<i>Passer domesticus</i>	pardal	P	NA	NA	LC	R	1,2

Legenda: Categoria de ameaça: NT - Quase-ameaçado; VU - Vulnerável; EN - Em perigo; CR - Criticamente em perigo. Origem dos dados: primários - P; secundários - S, WIKIAVES (2018) – W (espécies registradas para o município de Quaraí até Janeiro de 2018 e contidas no site Wikiaves). Status de ocorrência no RS: R – residente; VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VS – visitante sazonal oriundo do sul do continente; V – vagante; D – status desconhecido; M – migratório residente de primavera/verão; # - status presumível. Campanha com registro: 1 – fevereiro de 2018; 2 – julho de 2019. Fontes: BENCKE (2001); DOE (2014); MMA (2014); IUCN versão 2017.3 (2019). Classificação taxonômica segue CBRO (2014).

### 3.1.1.6 Mamíferos terrestres

Os mamíferos constituem cerca de 5,5 mil espécies a nível global, englobando uma grande variedade de formas, habitats e tamanhos, desde táxons com poucas grammas a espécies pesando mais de 100 toneladas (SILVA et al., 2014). O Brasil é considerado um dos mais biodiversos em mastofauna, sendo conhecidas mais de 650 espécies, colocando o país com a maior riqueza de mamíferos da região Neotropical (REIS et al., 2006). A riqueza de mamíferos no Brasil está distribuída em 12 ordens, sendo 09 ordens de mamíferos terrestres (Artiodactyla, Carnívora, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha, Perisodactyla, Pilosa, Primates e Rodentia), duas (02) ordens representadas pelos mamíferos marinhos (Cetacea) e pelos peixes-bois (Sirenia), e uma (01) que engloba todos os mamíferos voadores, a ordem Chiroptera. No Brasil, os mamíferos terrestres representam cerca de 70% de toda a diversidade da mastofauna brasileira.

O Rio Grande do Sul apresenta uma expressiva fauna mastozoológica, sendo registradas cerca de 174 espécies, o que representa aproximadamente 25% do total de mamíferos descritos no Brasil (SILVA et al., 2014), compreendendo 11 das 12 ordens encontradas no país. Destas 174 espécies, aproximadamente 70% são de mamíferos terrestres (n=124). Os mamíferos terrestres no Rio Grande do Sul estão distribuídos em nove (09) ordens e 24 famílias (SILVA et al., 2014). A alta diversidade de formas e tamanhos apresentada pelos mamíferos terrestres pode ser visualizada comparando espécies de menos de 50 grammas da ordem Rodentia, por exemplo, com espécies da ordem Carnívora que podem ultrapassar os 10 quilos (GONZALEZ & MARTÍNEZ-LANFRANCO, 2014; SILVA et al., 2014).

Em nível nacional, mais de 10% das espécies de mamíferos de todo o território estão oficialmente ameaçadas, sendo categorizadas em uma das três classes de ameaça: Vulnerável (VU), Em perigo (EN) ou Criticamente em perigo (CR) (MMA, 2014). Enquanto o Rio Grande do Sul tem cerca de 20% de sua fauna de mamíferos listada na Lista de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul (FZB, 2014).

Os mamíferos terrestres que habitam o bioma Pampa enfrentam diversas ameaças decorrentes de ações antrópicas (BENCKE et al., 2016). Muitas áreas naturais são convertidas para o uso agrícola e atividade pecuária (GONÇALVES et al., 2012; OVERBECK et al., 2007; KURTZ et al., 2001). Estas atividades resultam em fragmentação e destruição do habitat e afetam a biodiversidade de mamíferos encontrados no bioma. Além destas ações antrópicas, os mamíferos terrestres sofrem intensa ameaça de caça, seja para consumo de carne ou conflitos com humanos por predação de animais domésticos (PETERS et al., 2017).

O presente relatório objetivou descrever a comunidade de mamíferos de médio/grande porte (>1kg), mamíferos não-voadores de pequeno porte (roedores, incluindo ctenomídeos, e marsupiais <1kg) e mamíferos voadores (quirópteros) que habitam ou possuem potencial de ocorrência nas áreas de influência do futuro empreendimento de energia eólica.

### **3.1.1.6.1 Materiais e métodos**

O diagnóstico referente à fauna de mamíferos terrestres foi elaborado a partir da análise de dados primários (*in situ*) e secundários (dados bibliográficos). Os dados primários foram obtidos a partir de duas campanhas amostrais, realizadas entre os dias 01 a 07 de fevereiro de 2018 (campanha de verão) e entre os dias 12 a 16 de julho de 2019 (campanha de inverno), onde foram desenvolvidas as metodologias descritas a seguir, conforme o grupo de mamíferos.

#### *3.1.1.6.1.1 Mamíferos de médio e grande porte*

Os registros das espécies de mamíferos de médio e grande porte durante as duas campanhas foram realizados por determinação direta e indireta.

Armadilhas fotográficas – Em cada campanha, cinco (05) equipamentos (marca Bushnell, modo vídeo) foram posicionadas estrategicamente em estradas abandonadas, trilhos na mata, acessos a corpos d'água, passagens de fauna ou em locais onde se verificou a presença de indícios indiretos como tocas, pegadas, latrinas e restos de alimentação (Figura 3.62). As unidades remotas ficaram em operação por cinco (05) noites consecutivas/campanha, totalizando um esforço amostral de 25 armadilhas/noite/campanha. A fim de diminuir a possibilidade de recontagem, foram considerados, em primeiro lugar, padrões de pelagens, marcas naturais ou dimorfismo sexual aparente. Em caso negativo, foi considerado como um registro independente, o número mínimo de indivíduos registrados em um agrupamento de vídeos datados dentro do período de 24 horas.

Busca ativa – Foi realizada a busca visual (determinação direta) por indivíduos em atividade ou em refúgios localizados ao longo dos biótopos campestres e florestais (BECKER & DALPONTE, 1991; OLIVEIRA & CASSARO, 2005). Paralelamente, foi realizada a busca por indícios, como pegadas, marcas e padrão de mordidas em frutos secos, marcas odoríferas, tocas e fezes (determinação indireta).



**Figura 3.62:** Armadilha fotográfica instalada em área de circulação de mamíferos.



**Figura 3.63:** Busca ativa por mamíferos nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.

As buscas ativas contemplaram todos os módulos amostrais na área de influência direta (AID). O esforço executado por campanha foi de seis (06) horas.dia durante os

deslocamentos nas áreas de influência e duas (02) horas.noite com veículo automotor e durante a execução das metodologias para quirópteros, totalizando um esforço de 30 horas.dia e 10 horas.noite de busca ativa em cada uma das duas campanhas. Os biótopos campestres e as bordas de fragmentos florestais foram amostrados em rotas abrangendo as estradas vicinais localizadas dentro dos polígonos pré-determinados na AID (Figura 3.63).

Os registros indiretos foram considerados apenas quando pertencentes a espécies não identificadas por meios diretos (visualização em busca ativa, censo rodoviário ou em vídeos de armadilhas fotográficas). Para pegadas, fezes ou tocas de espécies já registradas por meios diretos, assume-se a possibilidade da marca ser do mesmo indivíduo já visualizado, portanto, o indicio é descartado.

Censo rodoviário - Este esforço foi direcionado ao registro de mamíferos atropelados no trecho da rodovia BR-293, na Área de Influência Indireta (AII). O percurso foi realizado diariamente durante os deslocamentos da equipe, com auxílio de automóvel com velocidade média de 50 km/h e dois observadores. Cada indivíduo encontrado foi identificado, georreferenciado e, quando possível, fotografado.

#### 3.1.1.6.1.2 Mamíferos não-voadores de pequeno porte

As espécies de mamíferos não-voadores de pequeno porte foram registradas através de captura com armadilha não-letal e busca ativa.

Armadilhas não-letais - A captura de pequenos mamíferos não-voadores foi conduzida com o uso de armadilhas modelo *Sherman* (9x9x24 cm e 12x12x43 cm) e *Tomahawk* (12x12x30 cm) dispostas em três transectos com espaçamento de 10 m de distância entre cada unidade amostral (*sensu* VOSS & EMMONS, 1996) da AID (Figura 3.64).

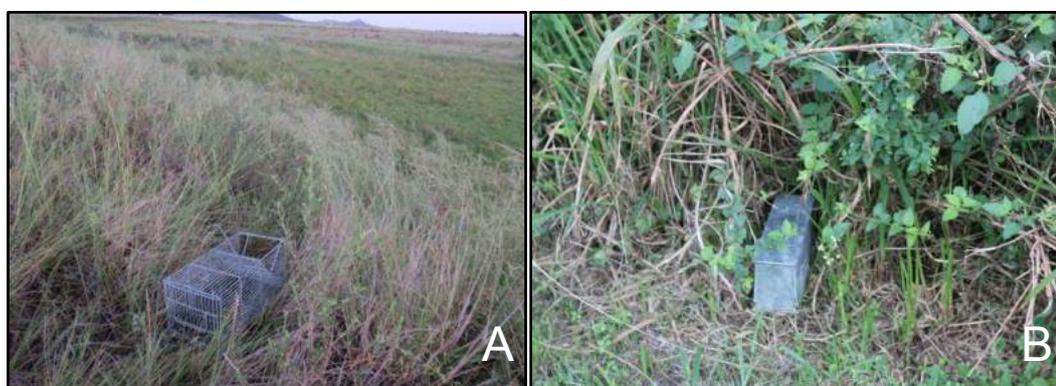
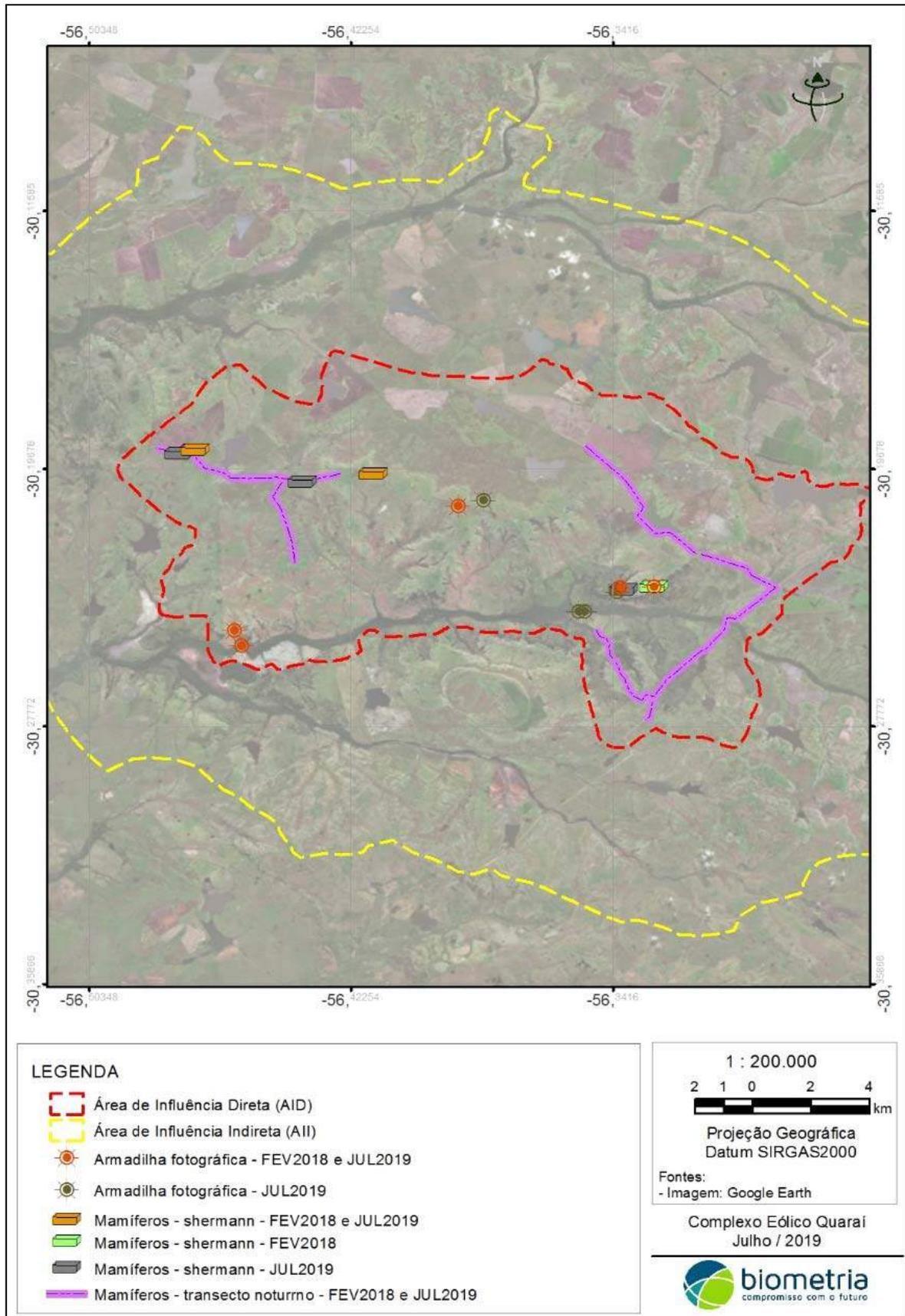


Figura 3.64: Armadilhas do tipo gaiola, *Tomahawk* e *Sherman* instaladas para a captura de pequenos roedores e marsupiais nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, RS.



**Figura 3.65: Distribuição das unidades amostrais de mamíferos terrestres nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

Devido aos diferentes hábitos alimentares dos pequenos roedores e marsupiais, foram utilizadas iscas compostas por uma mistura de frutas, pasta de amendoim, milho e sardinha. Foram instaladas 66 armadilhas por campanha, as quais ficaram em operação por quatro noites consecutivas igualmente distribuídas em três módulos representativos aos biótopos encontrados na AID, a citar: campo seco, campo úmido e mata nativa. O esforço acumulado totalizou 528 armadilhas/noite compreendendo as duas campanhas.

Após a captura, foram realizados os procedimentos de identificação e registros fotográficos. A soltura foi realizada no mesmo local de captura, logo após os procedimentos básicos de biometria. Não foi realizada coleta de espécimes.

Busca ativa (ênfase em pequenos mamíferos fossoriais) - A busca ativa foi executada com o objetivo principal de mapear aglomerações dos roedores fossoriais conhecidos popularmente como tuco-tuco (*Ctenomys* spp.). As buscas foram realizadas concomitantemente à busca ativa por mamíferos de médio e grande porte. O método consistiu na procura por indícios da presença de Ctenomídeos nos mesmos polígonos relacionados à AID. O esforço foi aplicado durante os cinco dias em que se permaneceu em campo em cada campanha, totalizando 30 horas.dia/campanha. Todos os registros de pequenos mamíferos obtidos durante a execução desta metodologia foram considerados como resultantes da busca ativa, principalmente os roedores e marsupiais cujo hábito alimentar ou locomotor torna a captura em armadilhas um evento raro (e.g. *Cavia* spp.).

As unidades amostrais e o esforço amostral empreendido (Campanha 1 – verão/2018 (C1) e Campanha 2 – inverno/2019 (C2)) nos levantamentos *in situ* para mamíferos terrestres de pequeno e médio porte são apresentados na Tabela 3.17.

Os dados secundários referentes aos mamíferos terrestres foram obtidos por meio do levantamento de informações e análise de estudos ou citações realizadas para o Bioma Pampa, incluindo Biometria (2011) e Biometria (2017). A classificação taxonômica segue Wilson & Reeder (2005) e os nomes comuns segundo Weber *et al.*, (2013). A base de dados segue listas de espécies e registros obtidos a partir de consultas as coleções científicas e revisão bibliográfica compilados por Queirolo (2016).

**Tabela 3.17: Identificação das unidades amostrais e esforço amostral na amostragem de mamíferos terrestre de pequeno e médio porte, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

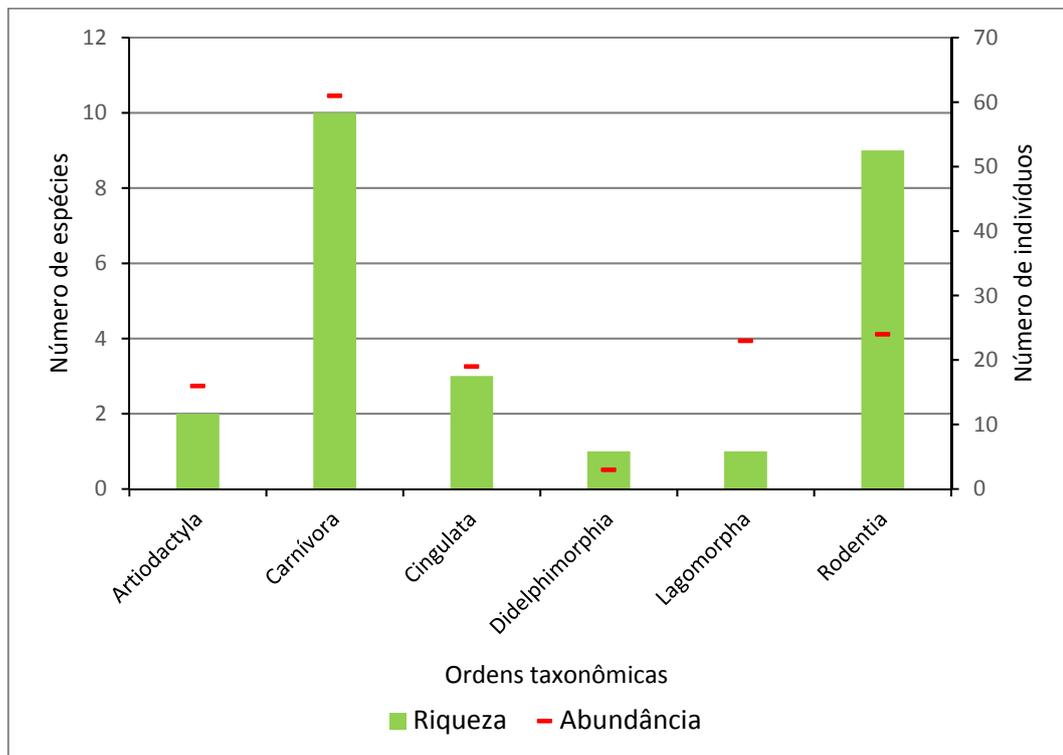
Nome	Lat	Long	Ambiente	Método	Esforço	Área	C1	C2
PQ1Qua	-30,190851	-56,470452	Campo Úmido	Armadilha não-letal	66 arm/noite	AID	X	X
PQ2QUa	-30,198454	-56,415547	Campo Seco	Armadilha não-letal	66 arm/noite	AID	X	X
PQ3Qua	-30,233725	-56,328729	Florestal	Armadilha não-letal	66 arm/noite	AID	X	X
AF1Qua	-30,243762	-56,349561	Florestal	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	-	-
AF2Qua	-30,252427	-56,456142	Florestal	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	X	-
AF3Qua	-30,208474	-56,38913	Campestre	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	X	X
AF4Qua	-30,233725	-56,328729	Florestal	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	X	-
AF5Qua	-30,234166	-56,339108	Florestal	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	X	-
AF6Qua	-30.235263	-56.340109	Florestal	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	-	X
AF7Qua	-30.241531	-56.350211	Florestal	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	-	X
AF8Qua	-30.241423	-56.352062	Florestal	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	-	X
AF9Qua	-30.206741	-56.381494	Campestre	Armadilha Fotográfica	5 arm/noite	AID	-	X
TMAM1Qua Início	-30,200049	-56,440452	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM1Qua Fim	-30,190321	-56,482235	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM2Qua Início	-30,189489	-56,350137	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM2Qua Fim	-30,22396	-56,316274	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM3Qua Início	-30,208566	-56,444445	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM3Qua Fim	-30,210955	-56,443767	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM4Qua Início	-30,223188	-56,420068	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM4Qua Fim	-30,275584	-56,331543	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM5Qua Início	-30,247208	-56,346775	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM5Qua Fim	-30,268000	-56,328995	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM6Qua Início	-30,198037	-56,426043	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X
TMAM6Qua Fim	-30,201303	-56,436195	Campestre	Transecto	2 horas	AID	X	X

Legenda: AID= área de influência direta; AI= área de influência indireta.

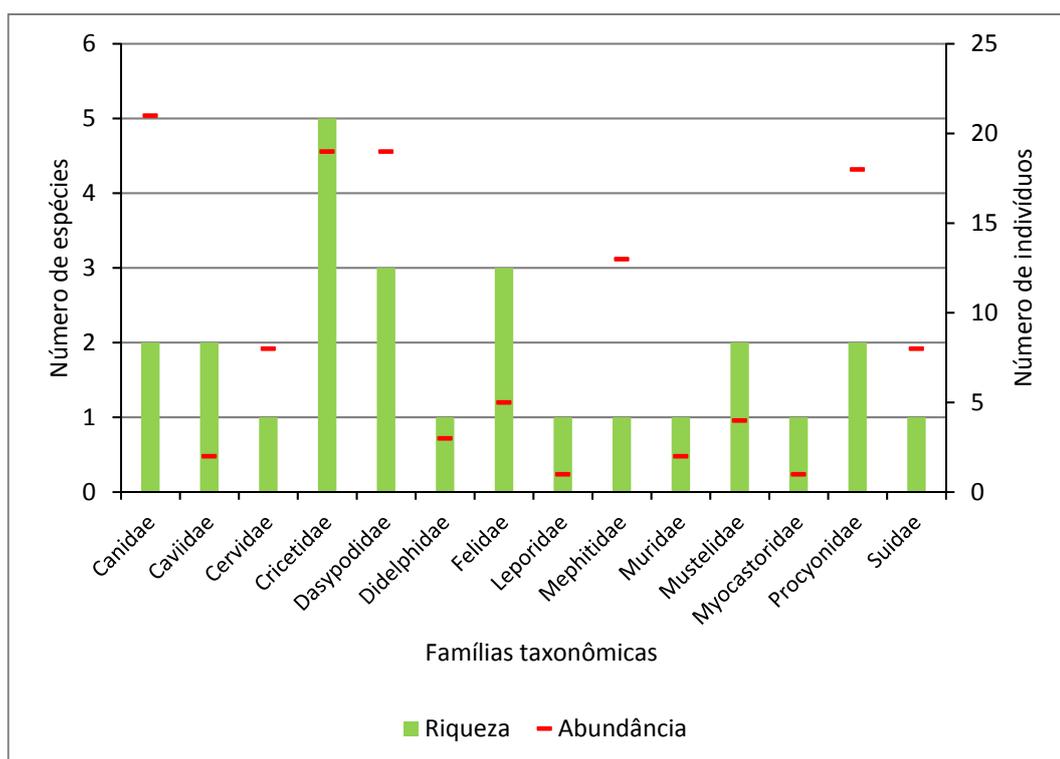
### 3.1.1.6.2 Resultados

#### 3.1.1.6.2.1 ADA e AID

As duas campanhas executadas possibilitaram o registro de 146 indivíduos de mamíferos terrestres, totalizando uma riqueza observada de 26 espécies. Os mamíferos terrestres registrados estão distribuídos em seis (06) ordens (Figura 3.66) e 14 famílias taxonômicas (Figura 3.67). A primeira campanha (verão/2018) (Tabela 3.19) possibilitou o registro de 90 indivíduos representantes de 18 espécies, enquanto a segunda campanha (inverno/2019) (Tabela 3.19) registrou 56 indivíduos pertencentes a 17 espécies. A ordem Carnívora é a mais representativa da comunidade, integrando 10 espécies distribuídas em cinco (05) famílias, seguida de Rodentia com nove (09) espécies em quatro (04) famílias.



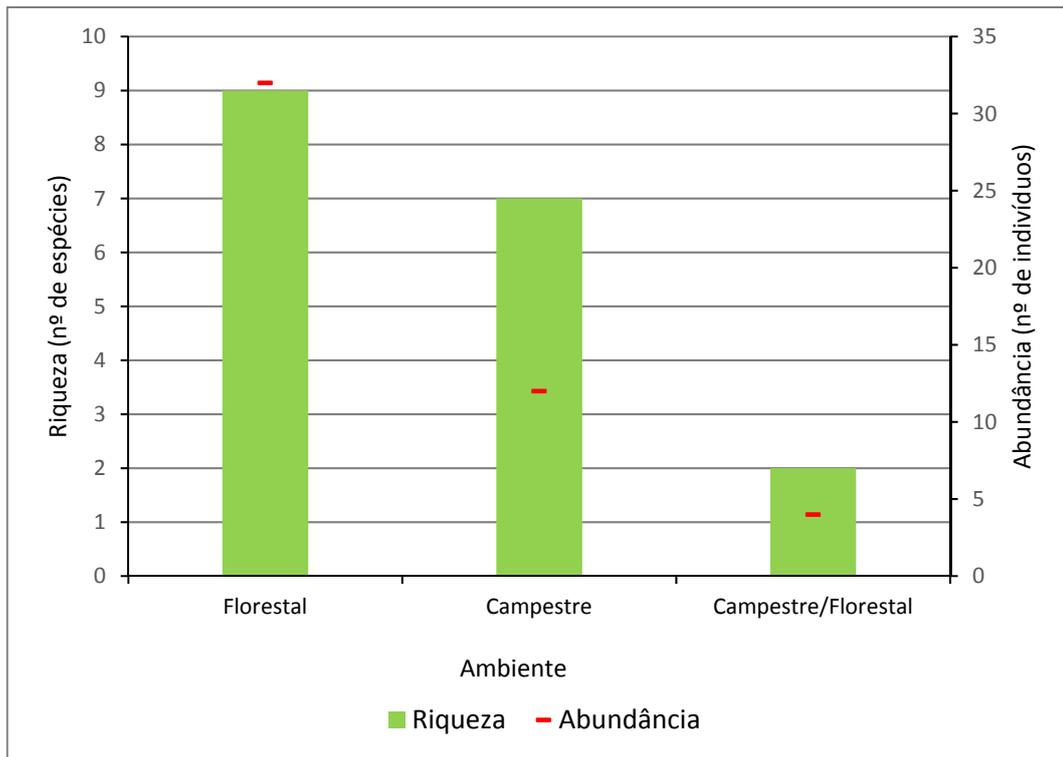
**Figura 3.66: Representatividade das ordens taxonômicas de mamíferos registradas nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**



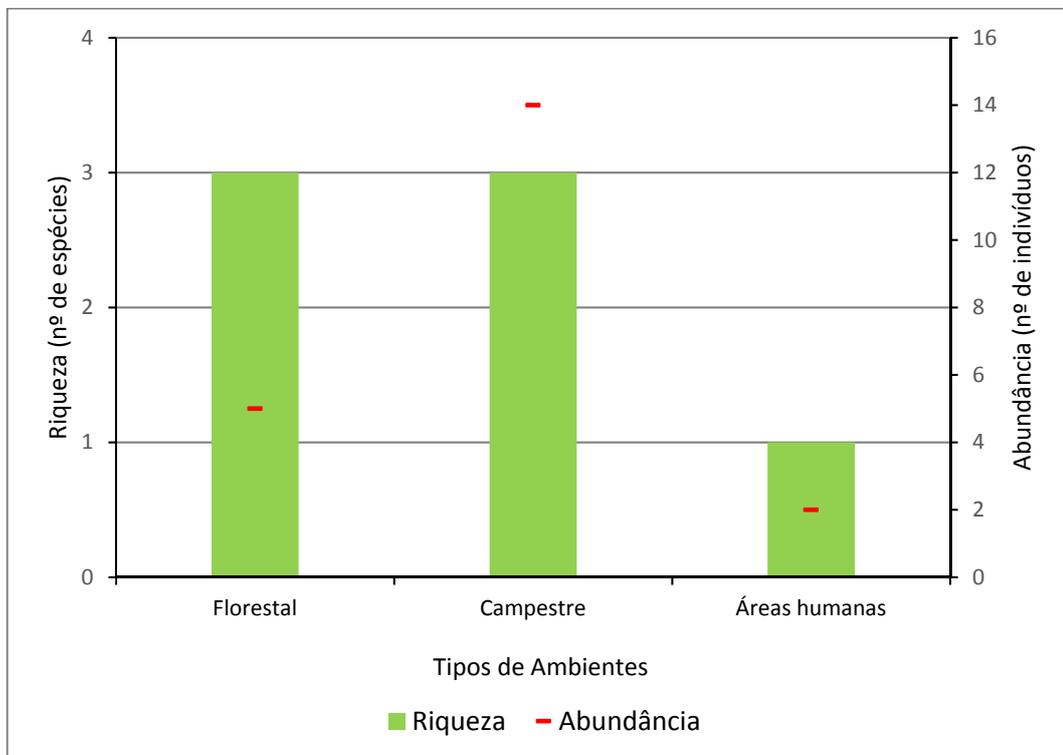
**Figura 3.67: Representatividade das famílias taxonômicas de mamíferos registradas nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

O biótipo florestal apresentou maior registro de indivíduos (abundância) por armadilhamento fotográfico quando comparado ao hábitat campestre. Quanto à riqueza, ambas as áreas florestadas e campestres apresentaram números similares, com seis (06) e sete (07) espécies de mamíferos de médio porte, respectivamente, enquanto áreas de mata associadas à campo registraram apenas duas espécies (Figura 3.68).

A amostragem sistemática de pequenos mamíferos, através das armadilhas de captura, registrou um total de 21 indivíduos representantes de seis (06) espécies. A maioria dos indivíduos foi registrado em ambiente de campo úmido (Figura 3.69). Destaca-se o acréscimo de três espécies de mamíferos de pequeno porte aos dados primários durante a segunda campanha (inverno/2019). Dessas três novas espécies confirmadas para a área de estudo, duas delas são espécies autóctones e amplamente distribuídas em áreas do bioma Pampa, a citar, *Oligoryzomys nigripes* e *Oligoryzomys flavescens*; a terceira espécie registrada trata-se da sinantrópica *Rattus* sp.



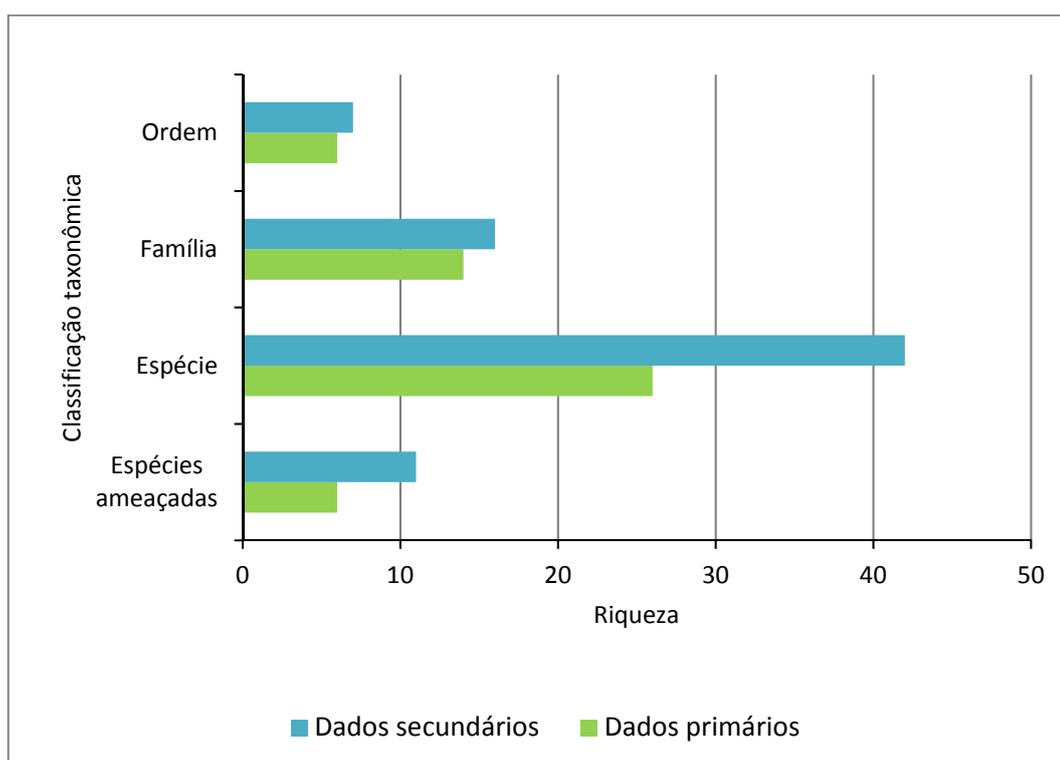
**Figura 3.68:** Abundância e riqueza de mamíferos de médio porte registrados através de armadilha fotográfica nos diferentes biótopos da AID, Quaraí, Rio Grande do Sul.



**Figura 3.69:** Abundância e riqueza de mamíferos de pequeno porte registrados através de armadilha não letal nos diferentes biótopos da AID, Quaraí, Rio Grande do Sul.

A assembleia de mamíferos terrestres da área de estudo é composta por espécies típicas e amplamente distribuídas no Pampa, com hábitos, comportamentos e porte variados. É importante verificar a ocorrência de variações na composição da mastofauna ao longo do tempo, sobretudo a ocorrência registrada de espécies que constam em algum grau de ameaça nas listas de fauna ameaçada: *Leopardus colocola*, *Leopardus geoffroyi*, *Lontra longicaudis*, *Nasua nasua* e *Dasypus hybridus*. Cabe ressaltar também a significativa abundância da espécie invasora e alóctone à fauna brasileira *Lepus europaeus*, além da presença das espécies exóticas *Sus scrofa* e *Rattus sp.*

Considerando o levantamento bibliográfico (dados secundários) realizado, que adiciona outras 16 espécies a comunidade local, mais cinco (05) táxons ameaçados são passíveis de ocorrência na área. Cumulativamente, dados primários e secundários, a riqueza local é composta por 42 espécies de mamíferos terrestres (Figura 3.70).



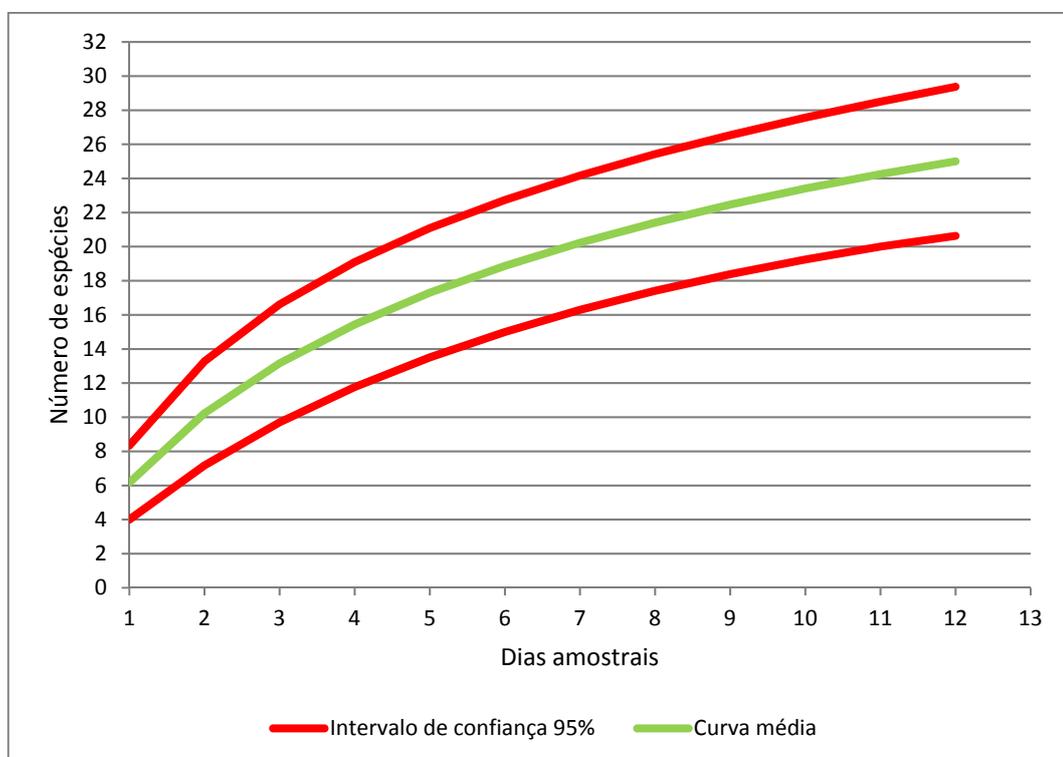
**Figura 3.70: Riqueza de táxons levantados através de dados primários e secundários para a mastofauna da região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

A curva de acumulação de espécies não mostra tendência à estabilização (Figura 3.71). O acréscimo de 08 (oito) espécies de mamíferos terrestres à lista de dados primários durante a execução a segunda campanha corrobora que mais espécies locais podem ser registradas ao longo do tempo. Foram registradas durante a campanha de inverno/2019 as espécies de pequeno porte *Oligoryzomys nigripes*, *O. flavescens* e *Rattus sp.*, além das

espécies de médio porte *Euphractus sexcinctus*, *Leopardus colocola*, *Galictis cuja*, *Lontra longicaudis* e *Sus scrofa*.

A riqueza efetivamente registrada na presente campanha representa cerca de 60% da fauna de mamíferos terrestres de pequeno e médio porte listada para a região de Quaraí (Figura 3.70; Tabela 3.19). Deve-se ressaltar que a riqueza observada, através de dados quantitativos ( $n= 18$  espécies), representa 71% da riqueza estimada pelo estimador *Jackknife*<sup>1</sup> (23,3 espécies) (Tabela 3.18), indicando que mais espécies podem ser capturadas com a continuidade da amostragem. Salienta-se que espécies raras e de menor abundância demandam um incremento de esforço amostral a fim de aumentar a probabilidade de serem registradas ao longo do tempo.

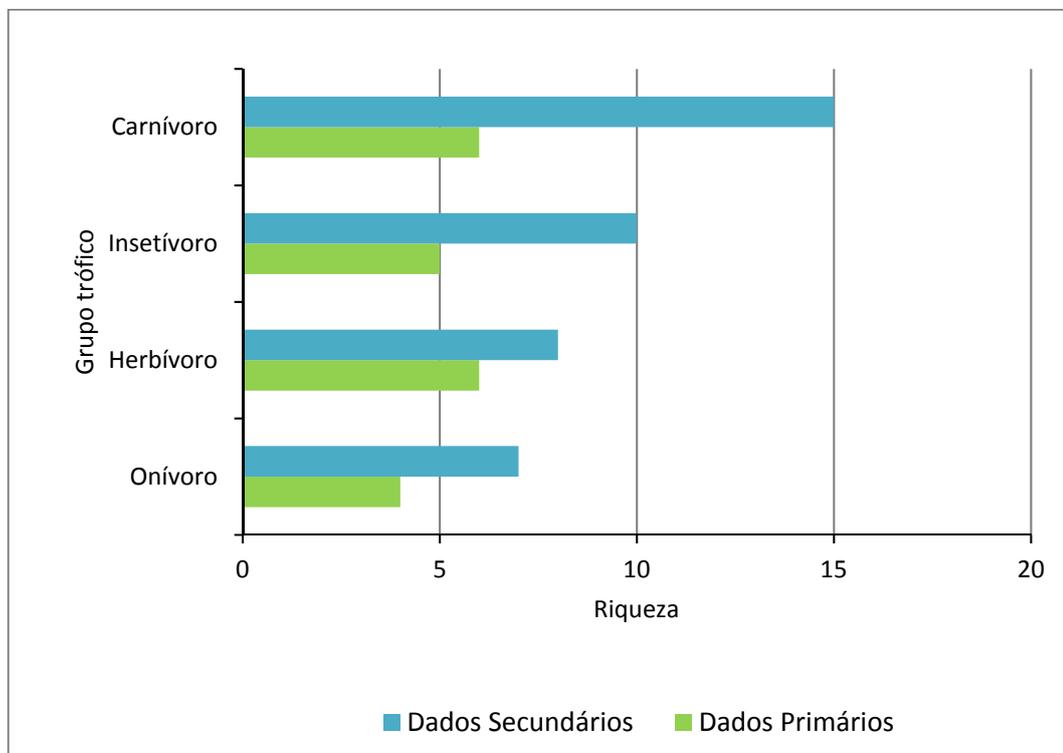
Mesmo não ocorrendo estabilização da curva de acumulação de espécies, os dados primários obtidos podem ser considerados satisfatórios considerando o tempo de amostragem, que englobou apenas duas estações do ano. Por se tratar de um bioma ameaçado e negligenciado como o Pampa, onde espécies ameaçadas e/ou endêmicas ocorrem em baixas abundâncias, a estabilização da curva do coletor só tende a ocorrer em estudos de longo prazo.



**Figura 3.71: Curva cumulativa de espécies por dia de amostragem para a comunidade de mamíferos terrestres obtida a partir da amostragem na AID (amostragem quali-quantitativa), Quaraí, Rio Grande do Sul.**

Com relação aos grupos tróficos de mamíferos terrestres silvestres registrados para área de estudo, foram encontradas espécies representantes de quatro (04) diferentes grupos: Carnívoro, Insetívoro, Herbívoro e Onívoro (Figura 3.72).

O grupo trófico carnívoro totalizou uma riqueza observada de seis (06) espécies, representadas por *Galictis cuja*, *Leopardus colocola*, *Leopardus geoffroyi*, *Leopardus wiedii*, *Lontra longicaudis* e *Procyon cancrivorus* (Figura 3.73). Os insetívoros (Figura 3.74) são representados por cinco (05) espécies, os mamíferos de médio porte *Conepatus chinga*, *Dasybus hybridus*, *Dasybus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e o roedor de pequeno porte *Akodon azarae* (Figura 3.74). O grupo trófico herbívoro apresentou uma riqueza de sete (07) espécies, representada por *Lepus europaeus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Mazama gouazoubira* e *Myocastor coypus*, além dos roedores de pequeno porte *Calomys laucha*, *Cavia aperea*, *Holochilus vulpinus*, *Oligoryzomys nigripes* e *Oligoryzomys flavescens*. (Figura 3.75). O grupo trófico dos onívoros apresentou uma riqueza total de quatro (04) espécies (*Cerdocyon thous*, *Didelphis albiventris*, *Lycalopex gymnocercus* e *Nasua nasua*) (Figura 3.76). As espécies exóticas registradas nas áreas de influência do empreendimento estão classificadas dentro dos nichos tróficos herbívoro (*Lepus europaeus*) e onívoro (*Sus scrofa* e *Rattus sp.*) (Figura 3.77).



**Figura 3.72: Grupos tróficos das espécies de mamíferos listados (dados primários e secundários) para a região do estudo, Quaraí, Rio Grande do Sul.**



Figura 3.73: Registro de mamíferos terrestres carnívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: *Procyon cancrivorus*; B: *Leopardus geoffroyi*; C: Pegada de *Galictis cuja*; D: Pegada de *Leopardus colocola*.



Figura 3.74: Registro de mamíferos terrestres insetívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: *Akodon azarae*; B: *Conepatus chinga*; C: *Dasyopus hybridus*; D: *Euphractus sexcinctus*.

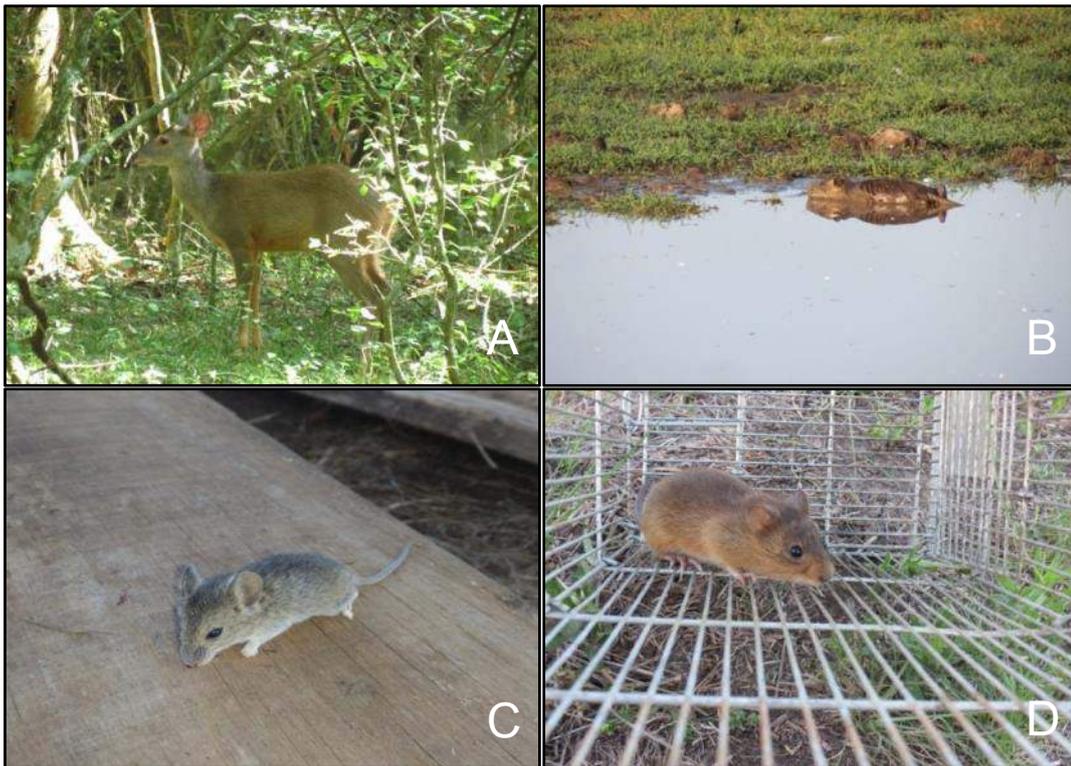


Figura 3.75: Registro de mamíferos terrestres herbívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: *Mazama gouazoubira*; B: *Myocastor coypus*; C: *Calomys laucha*; D: *Holochilus vulpinus*.

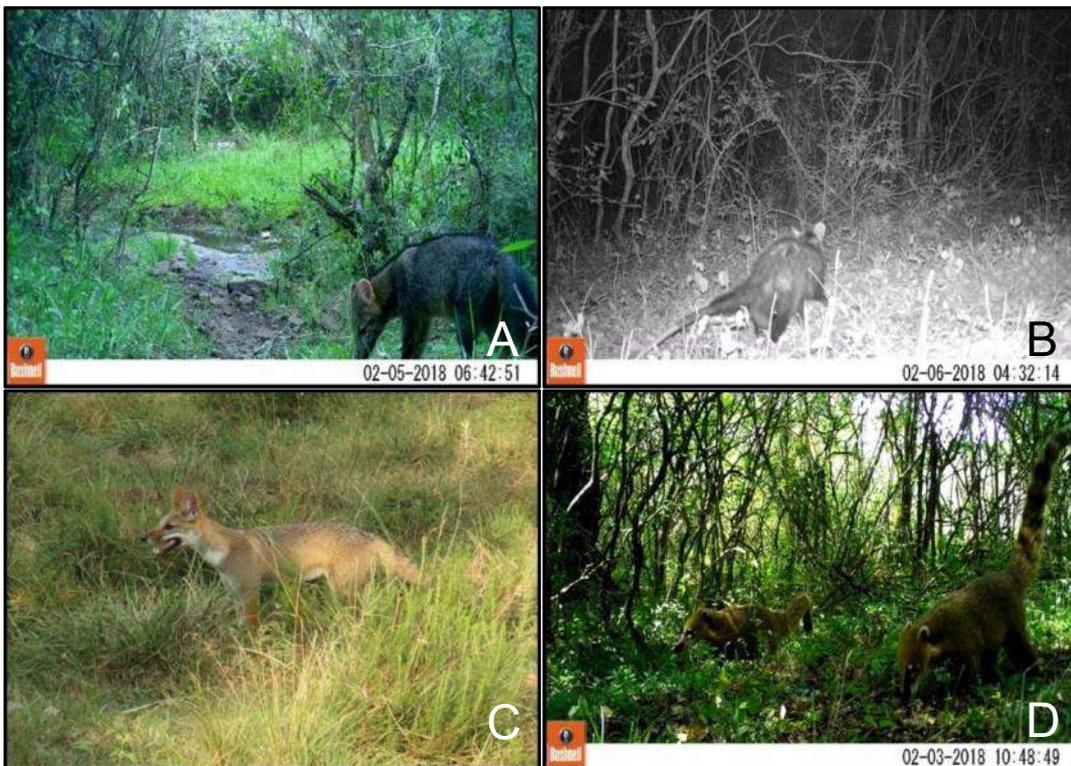


Figura 3.76: Registro de mamíferos terrestres onívoros nas áreas de influência do empreendimento. A: *Cerdocyon thous*; B: *Didelphis albiventris*; C: *Lycalopex gymnocercus*; D: *Nasua nasua*.



**Figura 3.77:** Registro de mamíferos terrestres exóticos nas áreas de influência do empreendimento. A: Herbívoro: *Lepus europaeus*; B: Onívoro: *Rattus* sp.

Em relação à diversidade de Shannon ( $H'$ ), foi encontrada uma diversidade de  $H=2,57$  para mamíferos terrestres de pequeno e médio porte (Tabela 3.18). O alto valor de equitabilidade ( $J=0,89$ ) encontrado demonstra uma abundância uniforme das espécies de médio porte que compõem a comunidade mastofaunística na área amostrada.

**Tabela 3.18:** Riqueza observada, riqueza estimada (*Jackknife 1*), abundância absoluta, índice de Shannon ( $H'$ ) e índice de Equitabilidade ( $J$ ) para a comunidade de mamíferos terrestres de pequeno e médio porte (dados quantitativos) das áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.

Parâmetros	Mamíferos terrestres
Riqueza observada	18
Riqueza estimada ( <i>Jackknife 1</i> )	23,33 +- 2,81
Abundância	72
Shannon ( $H'$ )	2,57
Equitabilidade ( $J$ )	0,89

#### 3.1.1.6.2.2 All

Um dos pontos amostrais com armadilha fotográfica foi realizado em All na campanha de verão em fevereiro de 2018, em ambiente de mata ciliar (AF2Qua). Através desta unidade amostral foi possível o registro de cinco (5) espécies de mamíferos terrestres: *Nasua nasua* ( $n=07$  registros), *Dasybus novemcinctus* ( $n=02$  registros), *Cerdocyon thous* ( $n=01$  registro), *Didelphis albiventris* ( $n=02$  registros) e *Leopardus geoffroyi* ( $n=01$  registro). Salienta-se que os ambientes ao sul da AID, próximos a All são formados em grande parte por vegetação florestal ripária. Já ao norte da All predominam ambientes campestres, onde a mastofauna terrestre tende ser mais similar a encontrada em AID. Com isso, há que se observar a importância das áreas florestais para a manutenção de mamíferos terrestres

ameaçados de extinção, já que três das cinco espécies registradas estão em alguma categoria de ameaça.

### 3.1.1.6.2.3 Espécies ameaçadas e/ou relevantes

#### Espécies Ameaçadas

Com relação aos mamíferos terrestres presentes na região de Quaraí, cerca de 25% da riqueza de espécies registradas durante as duas campanhas está listada em uma ou mais listas de espécies ameaçadas (regional, nacional, global). Dentre as espécies registradas no estudo primário nas campanhas, seis (06) delas (*Dasypus hybridus*, *Leopardus colocola*, *Leopardus geoffroyi*, *L. wiedii*, *Lontra longicaudis* e *Nasua nasua*) encontram-se classificadas como ameaçadas em uma ou mais listas de classificação (Tabela 3.19).

A espécie *Dasypus hybridus* trata-se de um tatu pequeno popularmente conhecido como tatu-mulita, com distribuição limitada no país apenas ao estado do Rio Grande do Sul (biomas Mata Atlântica e Pampa). Os indivíduos da espécie estão presentes tanto em áreas florestais como nos campos, mas ocorrem preferencialmente em ambientes campestres. No presente estudo foi registrado apenas um (01) indivíduo da espécie em ambiente campestre (em AID) através de busca ativa. A espécie apresenta hábito alimentar fortemente mirmeecófago (ABBA & CASSINI, 2010), com sua dieta composta principalmente de cupins e formigas (EISENBERG & REDFORD, 1999). Os indivíduos da espécie são predominantemente crepusculares e noturnos e apresentam o comportamento de escavar tocas no solo (EISENBERG & REDFORD, 1999). As principais ameaças para o táxon são a perda de habitat pela agricultura e pecuária (tendem a evitar ambientes de pastagens cultivadas - ABBA *et al.*, 2007, 2009) e também pelo avanço da urbanização, além da caça e atropelamento nas estradas. Os tatus, em geral, são potencialmente impactados pela implantação de Complexos Eólicos principalmente durante a fase de instalação, onde os processos erosivos e perturbações no solo podem afugentá-los e reduzir a disponibilidade de habitat. Essa espécie se encontra classificada como “Quase ameaçada” globalmente.

Outra espécie ameaçada com registro neste estudo é o *Leopardus geoffroyi*, um felino de porte pequeno, conhecido como gato-do-mato-grande. Sua distribuição no Brasil está restrita ao extremo sul do país, sendo encontrada apenas no Bioma Pampa, de forma associada aos ambientes de mata de galeria e campos (SILVA *et al.*, 2014). Foi registrado por armadilhamento fotográfico um (01) indivíduo da espécie em ambiente florestal (em AID). É considerada uma espécie topo de cadeia, com alimentação composta principalmente por

pequenos roedores e aves, concentrando suas atividades no período noturno. Os felinos dessa espécie sofrem com a caça ilegal, essa muitas vezes relacionada a conflitos por predação de criações domésticas (PETERS et al., 2017), sendo impactados também pela constante diminuição de habitats viáveis à espécie no Bioma Pampa, e pela perda de indivíduos por atropelamento nas rodovias (TUMELERO et al., 2006). A instalação de Complexos Eólicos demanda construções de estradas e intensa movimentação humana, o que pode resultar em atropelamentos e conflitos de caça (HELLDIN et al., 2012). *Leopardus geoffroyi* tem seu status de conservação classificado como “Vulnerável” regional e nacionalmente.

Outro felino registrado no estudo, *Leopardus wiedii*, conhecido como gato-maracajá, apresenta porte pequeno e ampla distribuição no país. Os indivíduos da espécie são raros de serem encontrados e estão distribuídos em todos os biomas do Brasil, sendo associados a habitats florestais (PAYAN et al., 2008). No presente estudo foi registrado um (01) indivíduo por armadilhamento fotográfico em ambiente florestal (em AID). Assim como *L. geoffroyi*, também é considerado um predador topo de cadeia com preferência alimentar por pequenos roedores arborícolas e pequenas aves (OLIVEIRA, 1998; WANG, 2002; ROCHA-MENDES & BIANCONI, 2009). A perda de habitat florestal é considerada a principal ameaça para a espécie, a qual possui poucas informações sobre sua ecologia, dificultando a adoção de medidas de conservação. Em relação a empreendimentos eólicos, em geral, o principal impacto a felinos são as estradas como barreiras e/ou corredores e os distúrbios do tráfego que podem resultar em perda de animais por atropelamento (HELLDIN et al., 2012). A espécie está listada como “Vulnerável” regional e nacionalmente. Globalmente, *L. wiedii*, está classificado como “Quase ameaçado”.

A lontra (*Lontra longicaudis*) é um mamífero semi-aquático carnívoro de tamanho médio que ocupa áreas úmidas em geral e que possui a dieta baseada principalmente em peixes. Apesar de ser comumente visualizada, é uma espécie Vulnerável (VU), pois é constantemente ameaçada principalmente pela caça e pela perda de habitats (GONZALEZ, MARTINEZ-LANFRANCO, 2010).



**Figura 3.78: Mamíferos terrestres ameaçados de extinção registrados nas áreas de influência, Quaraí, Rio Grande do Sul. A: *Dasypus hybridus*; B: *Leopardus geoffroyi*; C: *Leopardus wiedii*; D: *Nasua nasua*.**

A quarta espécie ameaçada que foi registrada no estudo, *Nasua nasua* (quati), tem ampla distribuição na América Latina, ocorrendo em todos os biomas do Brasil. Os indivíduos da espécie vivem em bandos e habitam uma variedade de habitats com cobertura florestal, sendo fortemente arborícolas (GONZÁLEZ & MARTINEZ-LANFRANCO, 2010). Foram registrados 21 indivíduos de *N. nasua* através de armadilhamento fotográfico, todos em hábitat florestal (AID e AII). Consiste em um táxon essencialmente diurno, com uma dieta onívora, se alimentando de itens vegetais, invertebrados e pequenos vertebrados (SILVA et al., 2010). Os quatis sofrem ameaças de caça e são sensíveis a perda de área florestal (BEISIEGEL & DDE CAMPOS, 2013), destacando-se a reduzida cobertura de áreas naturais florestadas no Pampa gaúcho como principal ameaça regional, sendo classificada como “Vulnerável” no estado.

Uma espécie que merece especial atenção é *Leopardus colocola munoai* (gato-palheiro), um felídeo de pequeno porte, pesando em média 3,5 kg. Ocorre dos Andes do Equador e Peru, até o extremo sul do Continente Latino Americano. No Brasil ainda ocorre no Bioma Pampa, em partes do Pantanal (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), e no centro do Brasil pelo Bioma Cerrado (Minas Gerais e Maranhão) (Oliveira & Cassaro, 2005). Embora tenha ampla área de ocorrência no continente americano, em toda a sua área de distribuição

geográfica, todas as subespécies estão incluídas em algum nível de ameaça de extinção (IUCN, 2019). É um predador de grande importância ecológica, ocorrendo apenas em campos nativos preservados. Suas características ecológicas o classificam como uma espécie: guarda-chuva (para sobreviver necessita de uma ampla área de campos preservados, conseqüentemente protegendo uma elevada gama de biodiversidade).

A exploração agrícola atual tem descaracterizado a matriz campestre nativa do Pampa no Brasil e também no Pampa Uruguaio, restringindo à disponibilidade de campos favoráveis para ocorrência deste felino. Tal fato parece ser o principal motivador dos registros da espécie junto às rodovias, visto que na grande maioria das vezes, as faixas de domínio das rodovias não são impactadas pelo plantio de grãos ou pelo pastoreio excessivo do gado. Essa condição permite o desenvolvimento da vegetação natural e a presença de suas presas naturais, tornando as faixas de domínio das rodovias os únicos campos preservados ou próximos da configuração original do Pampa. Ao mesmo tempo em que as faixas de domínio oferecem condições para a manutenção da população de *Leopardus colocola munoai*, também resulta em mortalidade direta devido aos atropelamentos.

Mesmo que as ações do empreendimento possam causar poucos prejuízos as populações de mamíferos cursoriais, cabe comentar que quando exercidos sobre populações residuais de espécies raras, podem afetar uma grande porcentagem dos indivíduos que compõem uma população local. Sob esse contexto, *Leopardus colocola munoai* surge como uma espécie merecedora de estudos adicionais ao longo da fase de instalação e operação do empreendimento.

Em relação às espécies de mamíferos terrestres listadas como dados secundários, nove das 24 espécies nativas estão classificadas como ameaçadas em uma ou mais listas de classificação: *Chrysocyon brachyurus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Puma concolor*, *Tamandua tetradactyla*, *Alouatta guariba clamitans*, *Wilfredomys oenax*, *Cuniculus paca* (Tabela 3.19).

### Espécies bioindicadoras

As espécies de topo de cadeia alimentar podem ser consideradas bons bioindicadores da saúde de um ecossistema, sendo que seu estudo permite inferir sobre a conservação dos demais grupos da cadeia trófica (TERBORGH et al., 1999). Nas áreas de influência do futuro complexo eólico foram registrados os felinos *L. colocola*, *L. geoffroyi* e *L. wiedii*, consideradas espécies topo-de-cadeia. Segundo o levantamento de espécies de potencial ocorrência, mais dois felinos (*Herpailurus yagouaroundi* e *Puma concolor*) podem

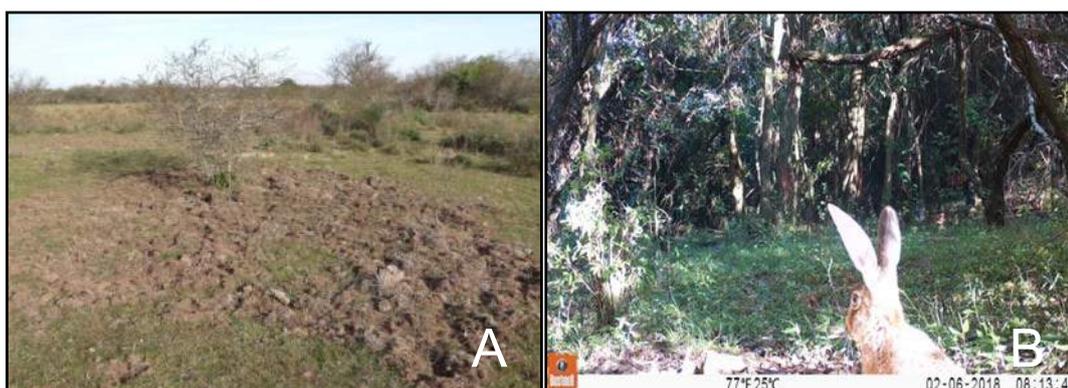
habitar essas áreas. O monitoramento com foco nos felinos pode identificar modificações no ecossistema e proporcionar dados que subsidiem estratégias de conservação a fim de minimizar os potenciais impactos advindos dos Complexos Eólicos.

### Espécies exóticas e conflitos

Dentre as espécies registradas no estudo primário, três são exóticas, *Rattus* sp., *Lepus europaeus* e *Sus scrofa*.

*Lepus europaeus* (lebre) está distribuída atualmente por grande parte da Europa (de Portugal a Rússia), nordeste dos Estados Unidos, sul da América do Sul, Nova Zelândia, Austrália e em diversas ilhas ao redor do mundo (HOFFMAN & SMITH, 2005; GONZALEZ & MARTÍNEZ-LANFRANCO, 2010). No Brasil, a lebre já conseguiu colonizar a região sul e parte da região sudeste (INSTITUTO HÓRUS, 2018). A espécie é bem adaptada a ambientes modificados, onde a conversão de ambientes naturais florestais em ambientes agropastoris favorece seu estabelecimento, sendo nestes ambientes uma potencial causadora de danos a cultivos (REIS et al., 2006; GONZÁLEZ & MARTÍNEZ-LANFRANCO, 2010).

*Sus scrofa* (javali) foi registrado nas áreas de influência do empreendimento durante a segunda campanha *in situ*. A introdução dessa espécie exótica no Rio Grande do Sul tem provocado prejuízos econômicos a produtores rurais resultando em conflitos relacionados a caça, além de causar impactos a biodiversidade (ROSA et al., 2018).



**Figura 3.79. Registro de mamíferos terrestres exóticos. A: Registro qualitativo de fuçadas de *Sus scrofa*; B: *Lepus europaeus*, registrada nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

O roedor exótico *Rattus* sp. foi registrado apenas na campanha de inverno/2019, sendo registrado dois indivíduos através de armadilhas de captura. É uma espécie que pode trazer riscos de doenças ao ser humano e danos a produção agrícola da região.

Cabe ressaltar a presença de atividade pecuária em toda área de estudo, possibilitando que fosse observada a presença de animais domésticos em todas as áreas. A presença de gado nas áreas florestais em meio às formações de campo pode ser um fator que limita a utilização desses habitats por pequenos mamíferos, visto que nesses ambientes há pouco ambiente para esse grupo de mamíferos terrestres devido ao pisoteio e pastoreio.

Outra questão importante que foi observada é o conflito antrópico em relação às espécies silvestres. Durante conversas informais nas fazendas, foi relatado sobre a atividade da caça na região e envenenamento de carcaças de bovinos ou ovinos, sendo que a equipe registrou uma coleção de “orelhas de sorro”, material guardado por um morador que costuma alvejar canídeos silvestres por pensar que eles causam danos à criação ovina (Figura 3.80).



**Figura 3.80:** Coleção de “orelhas de sorro”, *Cerdocyon thous* e/ou *Lycalopex gymnocercus*, proveniente de atividades de caça nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Tabela 3.19: Lista de espécies de mamíferos terrestres de ocorrência confirmada (registros primários) e possível (registros secundários) nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Hábito	Ocorrência	Campanha	
		Nacional	Internacional	Regional			Verão 2018	Inverno 2019
<b>Artiodactyla</b>								
<u>Cervidae</u>								
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	-	LC	-	T	P; S	X	X
<u>Suidae</u>								
<i>Sus scrofa</i>	Javali	-	-	-	T	P; S		X
<b>Carnivora</b>								
<u>Canidae</u>								
<i>Cerdocyon thous</i>	Graxaim-do-mato	-	LC	-	T	P; S	X	X
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	VU	NT	CR	T	S		
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxaim-do-campo	-	LC	-	T	P; S	X	X
<u>Felidae</u>								
<i>Leopardus colocola</i>	Gato-palheiro	VU	NT	EN	T	P; S		X
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato-do-mato-grande	VU	LC	VU	T	P; S	X	X
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	VU	NT	VU	T	P; S	X	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	VU	LC	VU	T	S		
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	VU	LC	EN	T	S		
<u>Mephitidae</u>								
<i>Conepatus chinga</i>	Zorriho	-	LC	-	T	P; S	X	X
<u>Mustelidae</u>								
<i>Galictis cuja</i>	Furão	-	LC	-	T	P; S		X
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	-	NT	-	SA	P; S		X
<u>Procyonidae</u>								
<i>Nasua nasua</i>	Quati	-	LC	VU	A	P; S	X	

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Hábito	Ocorrência	Campanha	
		Nacional	Internacional	Regional			Verão 2018	Inverno 2019
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	-	LC	-	E	P; S	X	X
<b>Cingulata</b>								
<u>Dasypodidae</u>								
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-do-rabo-mole	-	LC	-	F	S		
<i>Dasyus hybridus</i>	Tatu-mulita	-	NT	-	F	P; S	X	
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	-	LC	-	F	P; S	X	X
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peludo	-	LC	-	F	S		X
<b>Didelphimorphia</b>								
<u>Didelphidae</u>								
<i>Cryptonanus chacoensis</i>	Cuíca	-	LC	-	A	S		
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	-	LC	-	E	P; S	X	
<i>Monodelphis dimidiata</i>	Cuíca-anã	-	LC	-	A	S		
<b>Lagomorpha</b>								
<u>Leporidae</u>								
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre	-	-	-	T	P; S	X	X
<b>Pilosa</b>								
<u>Myrmecophagidae</u>								
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	-	LC	VU	E	S		
<b>Primates</b>								
<u>Atelidae</u>								
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo	VU	LC	VU	A	S		
<b>Rodentia</b>								
<u>Cavidae</u>								
<i>Cavia aperea</i>	Preá	-	LC	-	T	P; S	X	

Ordem / Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Hábito	Ocorrência	Campanha	
		Nacional	Internacional	Regional			Verão 2018	Inverno 2019
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	LC	-	SA	P; S	X	
<u>Cricetidae</u>								
<i>Akodon azarae</i>	Rato-do-chão	-	LC	-	T	P; S	X	X
<i>Akodon reigi</i>	Rato-do-chão	-	LC	-	T	S		
<i>Calomys laucha</i>	Camundongo	-	LC	-	T	P; S	X	
<i>Holochilus vulpinus</i>	Rato-d'água	-	-	-	SA	P; S	X	
<i>Lundomys molitor</i>	Rato	-	LC	-	SA	S		
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Rato	-	LC	-	T	P; S		X
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato	-	LC	-	T	P; S		X
<i>Oxymycterus nasutus</i>	Rato	-	LC	-	T	S		
<i>Reithrodon typicus</i>	Rato	-	LC	-	T	S		
<i>Scapteromys tumidus</i>	Rato	-	LC	-	SA	S		
<i>Wilfredomys oenax</i>	Rato	EN	EN	EN	E	S		
<u>Muridae</u>								
<i>Rattus sp.</i>	Ratazana	-	-	-	T	P; S		X
<i>Mus musculus</i>	Camundongo	-	-	-	T	S		
<u>Ctenomyidae</u>								
<i>Ctenomys torquatus</i>	Tuco-tuco	-	LC	-	F	S		
<u>Cuniculidae</u>								
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	-	LC	VU	T	S		
<u>Echimyidae</u>								
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	-	LC	-	SA	P; S	X	
<u>Erethizontidae</u>								
<i>Coendou spinosus</i>	Porco-espinho	-	LC	-	E	S		

Legenda: Classificação de ameaça – EN = Em Perigo, VU = Vulnerável; NT = Quase ameaçada, LC = Pouco preocupante. DD= Deficiente de dados. Hábito: E = Escansorial, T = terrestre, F = fossorial, SA = semi-aquático. Ocorrência: P- primário; S – secundário (bibliográfico).

### 3.1.1.7 Quirópteros

Os mamíferos voadores (quirópteros) possuem um importante papel ecológico, atuando como bioindicadores de áreas naturais, e contribuindo com os ecossistemas através dos processos de dispersão de sementes, polinização e predação (REIS et al., 2007). Com um total de nove famílias e 68 gêneros, existem no Brasil 178 espécies de morcegos, sendo 40 no Rio Grande do Sul (PASSOS et al., 2010). Apesar do incremento de estudos realizados nos últimos anos, o conhecimento sobre os morcegos no Rio Grande do Sul ainda é muito incipiente, havendo muitas lacunas sobre a diversidade, ecologia e conservação dos quirópteros pampeanos. Devido ao hábito noturno, morcegos dependem de ambientes adequados para utilizar como abrigo durante o dia, sendo estes importantes para a interação social, servindo para proteção, repouso e reprodução (KUNZ, 1982), digestão de alimentos, refúgio contra intempéries e predadores além do uso para hibernação durante o inverno (KUNZ, 1982; LUNNEY et al., 1998).

Diversos estudos sugerem que a fauna pode ser impactada nos Parques Eólicos por ruídos, ocupação e degradação do terreno, colisão direta com os aerogeradores (especialmente aves e morcegos) e mudanças de pressão do ar circundante durante operação (morcegos) (ERICKSON et al., 2002). Entretanto, quando sua localização é planejada, podem exercer um impacto mínimo à fauna, em comparação com outras fontes de mortalidade de origem antrópica.

#### 3.1.1.7.1 Materiais e métodos

O diagnóstico referente à fauna de quirópteros foi elaborado a partir da análise de dados primários (*in situ*) e secundários (dados bibliográficos). Os dados primários foram obtidos a partir de duas campanhas amostrais, realizadas entre os dias 01 a 07 de fevereiro de 2018 (campanha de verão) e entre os dias 12 a 16 de julho de 2019 (campanha de inverno), seguindo as metodologias descritas a baixo.

Monitoramento de colônias (redes de neblina combinadas com busca ativa) - a localização e monitoramento de colônias têm como objetivo detectar as espécies gregárias em abrigos temporários (poleiros de alimentação) ou permanentes (colônias). As vistorias ocorreram em habitações humanas, estrebarias, galpões, pontes, tubulações, ocos de árvores, frestas em rochas e em qualquer outra estrutura que pudesse servir de abrigo para os morcegos. Para este esforço foram dedicadas 15 horas de busca em cada campanha. Para cada colônia registrada, o procedimento evoluiu para captura de indivíduos de forma manual

ou captura com uso de redes de neblina, de acordo com a facilidade de acesso ao abrigo. Em caso de fácil acesso à colônia, as capturas foram feitas com o auxílio de luvas e pinça.

Para capturas de morcegos em locais de difícil acesso se procedeu à montagem de redes de neblina (*mist nets*), confeccionadas com náilon, de 7-12 m de comprimento por 3,5 m de altura, armadas em frente ao abrigo. As redes foram abertas a partir do crepúsculo e fechadas em horários variados, atingindo 976,5 m<sup>2</sup>.hora em cada campanha (Figura 3.81 e Figura 3.82).



**Figura 3.81: Redes de neblina armadas em área de mata nativa da área de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

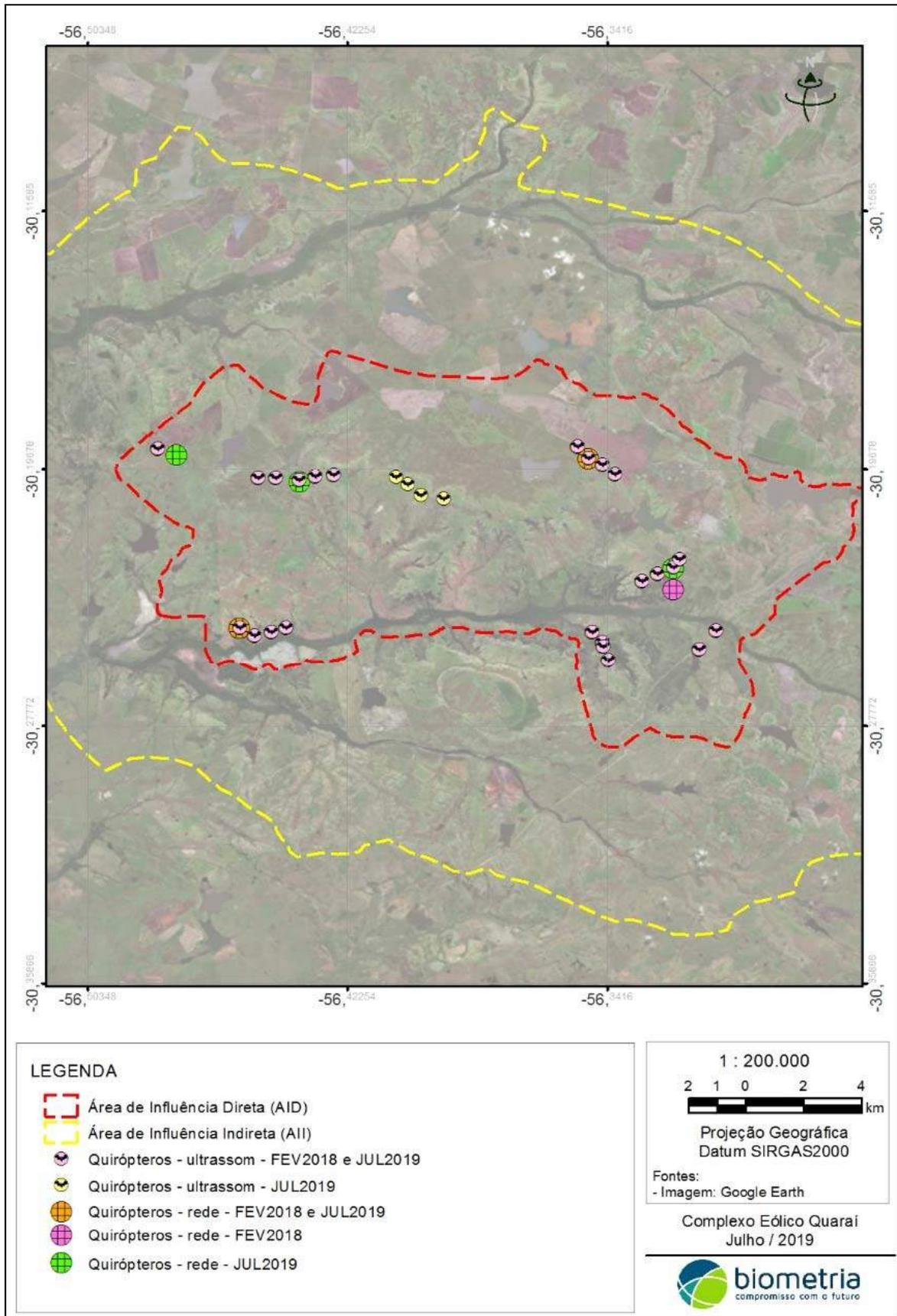
Pontos de ultrassom: o esforço se deu pela realização de 28 pontos de verificação de atividade pela captação ode ultrassons, durante as duas campanhas, contemplando fitofisionomias florestais, campestres secas e campestres úmidas localizadas na AID (Figura 3.84). Os pontos de escuta foram segmentados com uma distância mínima de 50 m, com levantamentos iniciando no crepúsculo (momento em que os morcegos saem para forrageio). Em cada ponto de escuta o técnico permaneceu com o detector de ultrassom (Petterson D200) ligado durante 15 minutos, girando 360° de maneira a abranger todas as direções. Durante esse período foi anotada a presença ou ausência de sinal, bem como a quantidade de sinais detectados. Foram criadas três categorias para análise: 0 a 10 sinais - baixa frequência de indivíduos; 10 a 20 sinais - média frequência de indivíduos; e mais de 20 sinais - alta frequência de indivíduos.



**Figura 3.82: Redes de neblina armadas em saída de colônia na área de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**



**Figura 3.83: Amostragem de pontos de escuta com detector ultrassom na AID, Quaraí, Rio Grande do Sul.**



**Figura 3.84: Distribuição das unidades amostrais de quirópteros nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

As unidades amostrais e o esforço amostral empreendido durante as campanhas de verão (C1) e inverno (C2) para registros de mamíferos voadores são apresentados na **Tabela 3.20**. A nomenclatura e a ordenação taxonômica para as espécies citadas seguem Wilson & Reeder (2005), sendo as exceções discutidas ao longo dos resultados. A lista de espécies foi formulada através dos trabalhos de Quintela et al (2011) e Barros & Rui (2011). Os nomes populares são listados conforme Paglia et al (2012) ou Weber et al (2013).

**Tabela 3.20: Identificação das unidades amostrais e esforço amostral na amostragem de quirópteros nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

Ponto	Latitude	Longitude	Método	Esforço amostral	C1	C2
PQRede01	-30,234461	-56,320857	Rede de Neblina	3h/noite	X	X
PQRede02	-30,246715	-56,45608	Rede de Neblina	3h/noite	X	-
PQRede03	-30,193429	-56,347483	Rede de Neblina	3h/noite	X	-
PQRede04	-30,200703	-56,437362	Rede de Neblina	3h/noite	-	X
PQ1	-30,227783	-56,320903	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ2	-30,22965	-56,325826	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ3	-30,234367	-56,32075	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ4	-30,232048	-56,330798	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ5	-30,246715	-56,45608	Pontos de ultrassom	15 min	X	-
PQ6	-30,249196	-56,451638	Pontos de ultrassom	15 min	X	-
PQ7	-30,248109	-56,446374	Pontos de ultrassom	15 min	X	-
PQ8	-30,24652	-56,441841	Pontos de ultrassom	15 min	X	-
PQ9	-30,193429	-56,347483	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ10	-30,195491	-56,343013	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ11	-30,19844	-56,339087	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ12	-30,189646	-56,350791	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ13	-30,247928	-56,346354	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ14	-30,251296	-56,343162	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ15	-31,154951	-56,336623	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ16	-30,256908	-56,341243	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ17	-30,247548	-56,307536	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ18	-30,253551	-56,313013	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ19	-30,198691	-56,426985	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ20	-30,199185	-56,432644	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ21	-30,200199	-56,437625	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ22	-30,199581	-56,444984	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ23	-30,199522	-56,450449	Pontos de ultrassom	15 min	X	X
PQ24	-30,190364	-56,481726	Pontos de ultrassom	15 min	X	X

PQ25	-30.199034	-56.407297	Pontos de ultrassom	15 min	-	X
PQ26	-30.201308	-56.403497	Pontos de ultrassom	15 min	-	X
PQ27	-30.204856	-56.399559	Pontos de ultrassom	15 min	-	X
PQ28	-30.205916	-56.392417	Pontos de ultrassom	15 min	-	X

### 3.1.1.7.2 Resultados

#### 3.1.1.7.2.1 ADA e AID

Os levantamentos realizados durante as amostragens *in situ* possibilitaram o registro de três (03) espécies de quirópteros. Na primeira campanha (verão/2018) foram contabilizados 21 indivíduos de mamíferos voadores, capturados através de redes de neblina. Durante a campanha de verão foram registradas as espécies *Molossus molossus*, com sete (07) indivíduos (Figura 3.85) e *Tadarida brasiliensis* com 14 indivíduos (Figura 3.86), ambas pertencentes à família Molossidae.

Já a segunda campanha (inverno/2019) permitiu o acréscimo de uma espécie aos levantamentos primários. Trata-se de *Eumops* sp., também pertencente à família Molossidae, e que foi registrada através de uma colônia visualizada em uma construção humana na AID do empreendimento. Devido à dificuldade de acesso aos indivíduos, foram instaladas redes de neblina nas saídas da colônia, porém com as baixas temperaturas não houve saída de indivíduos da colônia. Dessa forma foi possível apenas a identificação a nível de gênero através do registro fotográfico (Figura 3.87). O registro da espécie pode significar o incremento de mais uma espécie ainda não registrada para a região.



Figura 3.85: Indivíduo de *Molossus molossus* capturado AID do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.



Figura 3.86: Indivíduo de *Tadarida brasiliensis* capturado AID do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul.



**Figura 3.87: Indivíduos de *Eumops* sp. localizados em construção humana durante a segunda campanha de monitoramento, Quaraí, Rio Grande do Sul.**

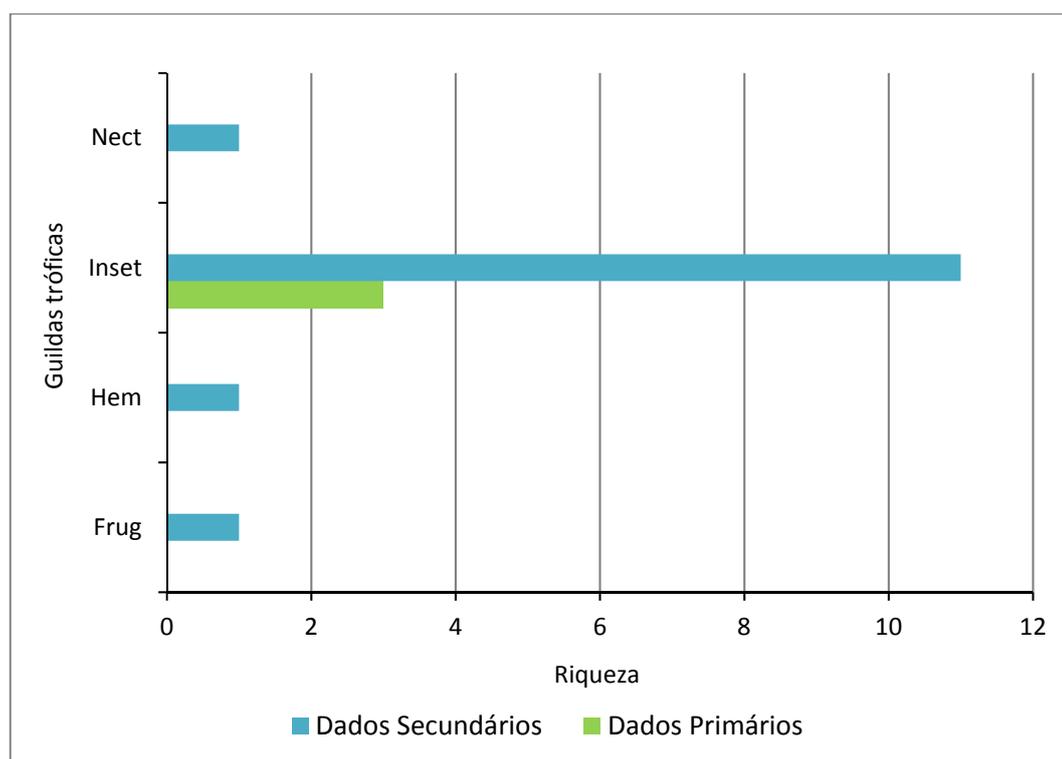
A espécie *Molossus molossus*, comumente chamado de morcego-da-cauda-grossa, distribui-se por todos os biomas brasileiros, sendo encontrada tanto em áreas naturais como em áreas urbanizadas (REIS et al., 2013). É considerada uma das espécies mais comuns em áreas urbanas, utilizando as construções humanas para forrageio e abrigo. A espécie possui o status de pouco preocupante (LC) nas listas de espécies ameaçadas.

*Tadarida brasiliensis*, com denominação comum de “morceguinho-das-casas”, apresenta uma distribuição mais restrita no país em relação a *M. molossus*, podendo ser encontrada na região Sul e Sudeste, e com distribuição disjunta no Estado de Rondônia (REIS et al., 2013). Os indivíduos de *T. brasiliensis* possuem forte associação a construções humanas, utilizando essas para forrageio e abrigo. A espécie consta como pouco preocupante (LC) nas listas de espécies ameaçadas. Trata-se de uma espécie migratória.

O gênero *Eumops* sp., é representado no Rio Grande do Sul pelas espécies *E. auripendulus*, *E. bonariensis*, *E. patagonicus* e *E. perotis*. É uma espécie com dieta insetívora, que pode ser encontrada ocupando desde fendas em rochas, árvores e construções humanas. Para todas as espécies consta o status pouco preocupante (LC) nas listas de espécies ameaçadas.

A riqueza observada em campo ( $n = 03$  espécies) representa cerca de 21% da riqueza esperada ( $n = 14$  espécies) para a área, segundo o levantamento de dados secundários. Constata-se que a riqueza esperada é muito maior que a riqueza observada. Salienta-se que pode ocorrer uma alta seletividade das redes de neblina, que em geral, capturaram morcegos frugívoros com maior eficiência que morcegos insetívoros. Dessa forma, um maior esforço amostral pode resultar em uma maior riqueza de morcegos insetívoros confirmados para a área. O registro de uma nova espécie (gênero *Eumops* sp.) durante a segunda campanha, corrobora que o aumento do esforço amostral pode incluir novas espécies para a área. Até o presente momento, espécies do gênero *Eumops* não são listadas para a região do empreendimento, segundo os registros da literatura especializada.

Com relação aos grupos tróficos de mamíferos voadores registrados nas duas campanhas, foram encontradas espécies representantes do nicho trófico Insetívoro (Figura 3.88), abrangendo as três espécies de Molossidae registradas (REIS et al., 2013).



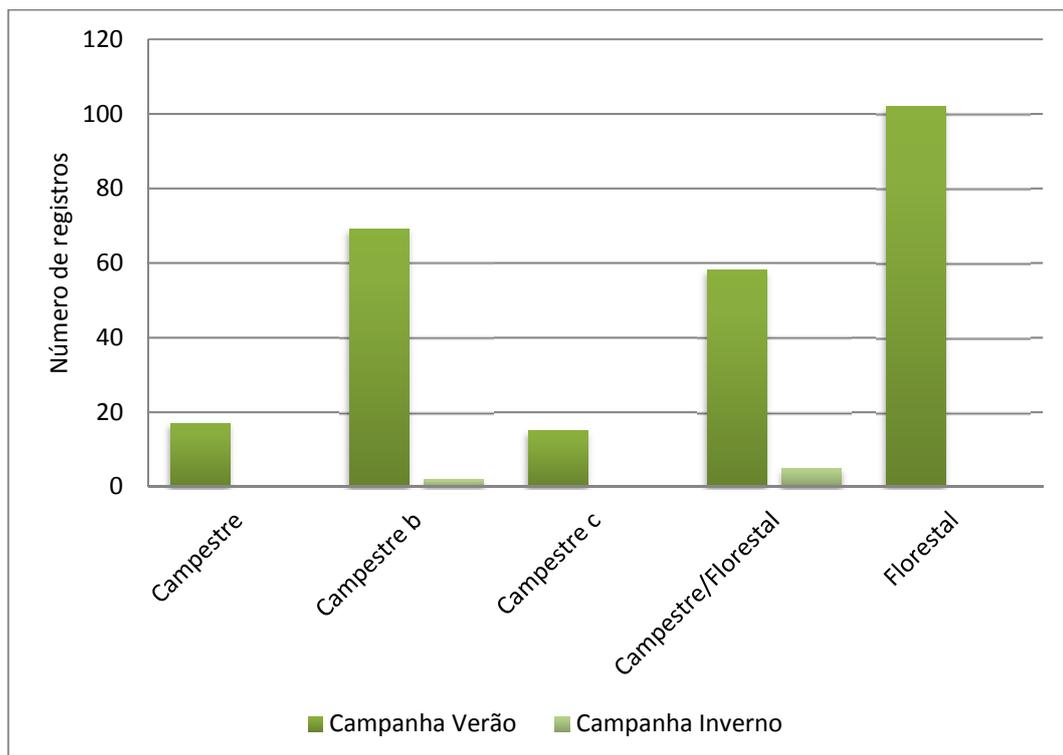
**Figura 3.88: Grupos tróficos de mamíferos voadores registrados como dados primários e secundários nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul. Legenda: Frug – frugívoros; Hem – hematófagos; Inset – insetívoros; Nect – nectarívoros.**

A assembleia de morcegos catalogada segundo os dados secundários contempla espécies pertencentes a quatro (04) guildas tróficas: Frugívoros, Hematófagos, Insetívoros e Nectarívoros. Os Insetívoros apresentam a maior riqueza de espécies esperada para a área, com 11 espécies distribuídas em duas (02) famílias, Molossidae e Vespertilionidae. Os demais

grupos tróficos apresentam uma espécie cada, sendo *Desmodos rotundus* hematófago, *Glossophaga soricina* nectarívoro, e *Sturnira liliium* frugívoro. A lista de espécies de morcegos catalogados como ocorrentes nas áreas de influência é formada por espécies comuns, em sua maioria, conhecidas por frequentarem ambientes alterados pelo homem.

Os resultados obtidos na primeira campanha (verão/2018) podem ser considerados mais robustos por ter sido executada em época de temperaturas elevadas, o que influencia fortemente na atividade dos quirópteros. Segundo os resultados obtidos no verão, é possível verificar que a atividade de quirópteros ocorre de maneira distinta ao longo das diferentes fisionomias encontradas nas áreas do empreendimento (Figura 3.89).

Na campanha de verão, foi registrada atividade de quirópteros em 92% dos pontos amostrados, enquanto na campanha de inverno foi identificada atividade em apenas 17% dos pontos amostrais de quirópteros. Na campanha de verão foi possível observar que os registros realizados nos pontos localizados em áreas estritamente campestres demonstram que a presença de quirópteros pode ser considerada “baixa”.



**Figura 3.89: Número de registros de mamíferos voadores através de detector de ultrassom durante as duas campanhas amostrais. Campestre – ambiente homogêneo; Campestre b – com construções; Campestre c – com construções e monocultura de eucalipto; Campestre/Florestal – transição dos dois biótipos; Florestal – ambiente homogêneo.**

Em áreas campestres associadas a construções humanas e mata de eucalipto já mostram uma diferença, sendo que os registros relativos a quatro (04) pontos são

caracterizados como “baixa”, três (03) como “média” e um (01) como “alta” a presença de morcegos, devido ao fato de que nesses pontos existem construções e árvores que podem estar sendo utilizadas como abrigo pelos morcegos. Para ambientes com uma matriz composta por área florestada associada à área campestre, pode ser observada uma frequência “alta” de uso por quirópteros. A maior concentração de atividade é vinculada à área estritamente florestal, a qual apresentou três (03) dos quatro (04) pontos com presença “alta” de morcegos, se mostrando essas as áreas com mais atividade e também mais sensíveis aos impactos do empreendimento.

A campanha de inverno registrou uma atividade muito baixa de quirópteros nas áreas do empreendimento, sendo que esta atividade foi relacionada principalmente a uma área campestre e a áreas de floresta associadas com campo.

#### 3.1.1.7.2.2 AII

Todas as amostragens primárias de quirópteros realizadas durante as duas campanhas foram direcionadas à AID. Mesmo que a AII não tenha sido amostrada cabe salientar o quanto a presença de ambientes com as mesmas características da AID, principalmente as áreas de mata ciliar, são importantes nas áreas do entorno do empreendimento para a manutenção da comunidade de quirópteros.

#### 3.1.1.7.2.3 Espécies ameaçadas e/ou relevantes

##### Espécies ameaçadas

Nenhuma das espécies registradas consta nas listas de ameaça regional, nacional ou internacional. Mais estudos sobre esse grupo são necessários, visto que ainda há muitas lacunas sobre a diversidade, ecologia e conservação dos quirópteros nas áreas do bioma Pampa.

##### Espécies migratórias

Dentre as espécies migratórias, destaca-se o registro de um táxon durante as amostragens, *Tadarida brasiliensis*. Conforme dados secundários, é possível que ocorram na área de estudo outros três táxons migratórios, são eles: *Glossophaga soricina*, *Lasiurus ega* e *L. blossevillii*. Apenas *G. soricina* é uma espécie nectarívora, sendo as demais insetívoras.

Salienta-se que no Complexo Eólico de Osório, na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, *T. brasiliensis* foi à espécie com maior número de ocorrências através de

colisão, totalizando 75,3% dos eventos ocorridos para os morcegos (BIOMETRIA, 2017). O número expressivo de colisões associadas à espécie *T. brasiliensis* pode ser explicada devido ao comportamento de voo em geral a maiores altitudes, por conta de eventos migratórios e forrageio. Além disso, esta espécie que forma grandes grupos que chegam a milhares de indivíduos, voa distâncias consideráveis durante o forrageio (REIS et al., 2013). Portanto, especial atenção deve ser dada as espécies migratórias registradas na área de estudo, bem como as de ocorrência potencial.

### Espécies bioindicadoras

Os morcegos insetívoros representam 70% de todas as espécies de morcegos e são amplamente distribuídos (SIMMONS, 2005), sendo a grande maioria das espécies que ocorrem no Pampa. Eles são responsáveis um importante papel ecológico na transferência de nutrientes nos ecossistemas e no controle de populações de insetos, incluindo pragas (BOYLES et al., 2011), são indicadores da qualidade do habitat (JONES et al., 2009), e podem sofrer diminuição populacional em resposta às perturbações ambientais (O'DONNELL, 2000).

**Tabela 3.21: Lista de espécies de mamíferos voadores registradas na presente campanha e com ocorrência provável nas áreas de influência do empreendimento, Quaraí, Rio Grande do Sul, Brasil.**

Família / Espécie	Nome popular	Classificação de ameaça			Status	Nicho trófico	Registro	Campanha
		Nacional	Internacional	Regional				
<b>Chiroptera</b>								
<u>Phyllostomidae</u>								
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	-	LC	-	R	Hem	S	
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	-	LC	-	M	Nec	S	
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	-	LC	-	R	Frug	S	
<u>Molossidae</u>								
<i>Eumops</i> sp.	morcego	-	LC	-	R	Inset	P	Inverno
<i>Molossus molossus</i>	morcego-da-cauda-grossa	-	LC	-	R	Inset	P; S	Verão
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	-	LC	-	R	Inset	S	
<i>Promops nasutus</i>	morcego	-	LC	-	R	Inset	S	
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morceguinho-das-casas	-	LC	-	M	Inset	P; S	Verão
<u>Vespertilionidae</u>								
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	-	LC	-	R	Inset	S	
<i>Histiotus velatus</i>	morcego	-	DD	-	R	Inset	S	
<i>Lasiurus ega</i>	morcego	-	LC	-	M	Inset	S	
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego	-	LC	-	M	Inset	S	
<i>Myotis albescens</i>	morcego	-	LC	-	R	Inset	S	
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	-	LC	-	R	Inset	S	

Legenda: Grau de ameaça – Regional – espécie regionalmente ameaçada; Nacional – espécie nacionalmente ameaçada; Internacional – espécie mundialmente ameaçada; LC= Pouco preocupante. Status: M – migratório; R – residente. Nicho trófico: Frug – Frugívoro; Hem – Hematófago; Inset – Insetívoro; Nect – Nectarívoro. Campanha: Inverno – julho de 2019, Verão – fevereiro de 2018.

### 3.1.2 Flora

O estudo de flora contempla a caracterização da vegetação potencial da região de estudo e enquadramento fitogeográfico do bioma segundo IBGE (2004), bem como o levantamento florístico e fitossociológico da AID. Os limites da poligonal da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul são considerados segundo o disposto no Decreto Estadual nº 36.636/1996. Ainda, foi considerada a Lei nº 11.428, / 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, bem como o código florestal estadual Lei nº 9519 / 1992. Os parâmetros legais utilizados para definição dos estágios de regeneração florestal compreendem a resolução CONAMA nº 33 / 1994, adaptável às formações florestais do Bioma Pampa. As espécies protegidas por lei foram identificadas observando o decreto estadual nº 52.109 / 2014, de espécies imunes ao corte, e a portaria do ministério do meio ambiente MMA nº 443 / 2014, que dispõe a lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção. Considerando, ainda, o Decreto nº 6.660 / 2008, que regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/06, a Lei Nº 12.651 / 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa em âmbito nacional.

O objetivo do estudo de flora abrange a caracterização fitofisionômica e florística da região de inserção do empreendimento. De forma específica, o estudo visa descrever a cobertura vegetal do solo na AID, por meio de métodos clássicos de amostragem botânica, valendo-se dos dados para o desenvolvimento dos cálculos fitossociológicos, apresentando-os de forma sistematizada. Além disso, o estudo visa mapear as populações e indivíduos protegidos por lei, emitindo um parecer conclusivo sobre as espécies protegidas frente aos potenciais impactos emergentes da instalação e operação do empreendimento eólico proposto.

#### 3.1.2.1 Materiais e métodos

As atividades de campo para realização do estudo de flora e levantamento de dados primários foram realizadas em duas campanhas, a primeira entre os dias 1 a 6 de fevereiro de 2018, e a segunda entre os dias 12 a 16 de julho de 2019. Para a Área de Influência Indireta (AII) procedeu-se a identificação das fitofisionomias, bem como definição e descrição dos pontos de relevância ambiental. O diagnóstico da flora foi realizado através de métodos de inventário florístico e fitossociológico, verificando as espécies ocorrentes e sua abundância. De posse dos dados prospectados, o estudo culminou na descrição do uso do solo na Área de Influência Direta (AID).



**Figura 3.90:** Campo de solo raso com presença de cactáceas, no primeiro plano, cultivo de arroz em pousio no meio, e ao fundo Cerro do Jarau.



**Figura 3.91:** Cultivo de arroz em meio a campos nativos, com predominância de *Andropogon lateralis* (capim-caninha).



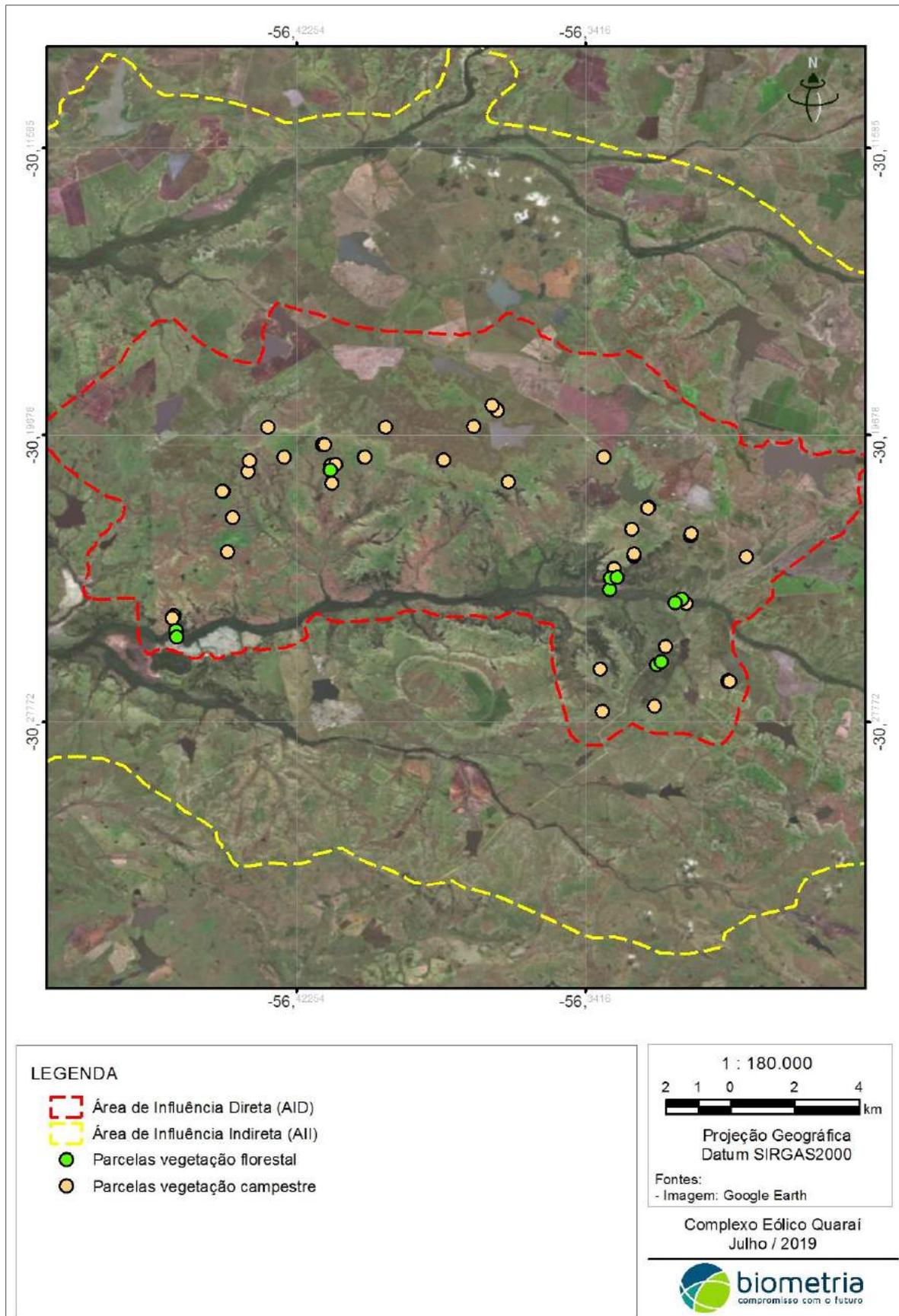
**Figura 3.92:** Campo de solo raso, com presença de cactos *Opuntia elata*, em meio a campos de solo profundo, com capins altos *Andropogon lateralis* (capim-caninha).

A caracterização fitogeográfica da área de influência do empreendimento (AID) foi realizada com levantamento de dados bibliográficos, e verificado o enquadramento, por meio de observação dos principais táxons ocorrentes na área de estudo. O levantamento florístico foi realizado na AII e AID, culminando em uma lista florística das espécies presentes na região. Para a AID foi realizado levantamento de cobertura vegetal, por meio de parcelas amostrais, abrangendo vegetação florestal e campestre. Desta forma, foram planilhados os padrões de ocupação vegetal do solo, emergentes da amostragem, e usados para descrição dos padrões fitossociológicos da área de estudo. Assim, os dados dos levantamentos foram usados para realizar a análise da abundância e dominância das espécies presentes nas diferentes formações vegetais nativas da AID. Complementarmente, foi realizado o mapeamento das espécies vegetais ameaçadas de extinção e imunes ao corte presentes na AID. Todos os dados foram sistematizados e apresentados, em forma de tabelas e mapas. As informações sistematizadas contemplam táxons ocorrentes, os nomes científicos e populares, famílias botânicas, a abundância das espécies, bem como os locais de ocorrência dos espécimes protegidos por lei. As informações florísticas obtidas no estudo contribuíram para a análise de uso e cobertura do solo atual na área do empreendimento.

A análise dos dados coletados a campo segue as diretrizes de classificação expostas na resolução CONAMA n° 33/1994, adaptável às formações florestais do Bioma Pampa. A análise dos dados florísticos, juntamente com a identificação de ocorrência de táxons ou comunidades relevantes, seguem detalhados a seguir. A classificação de ameaça envolve as três esferas, nível regional (RIO GRANDE DO SUL, 2014), nacional (MARTINELLI & MORAES, 2013) e internacional (IUCN, 2017).

Para o mapeamento das espécies ameaçadas e protegidas por lei procedemos a busca por locais de ocorrência, por meio de metodologia de caminhamento na AID. Para tanto, a área foi inspecionada de modo a abranger todas as tipologias vegetais presentes nas áreas, focando esforços em habitats propícios para a ocorrência das espécies focais, descritas no tópico espécies ameaçadas. O ambiente reconhecido como propício para a ocorrência de cactáceas e bromeliáceas abrange locais de solo raso, em sua maioria, sendo que a preferência de habitat das espécies de cactáceas compreende áreas onde há pouca concorrência com gramíneas, pela ocupação de espaço. Contudo, as áreas que não abrangiam as características supracitadas também foram inspecionadas para verificar possível ocorrência de táxons relevantes para conservação. Cabe destacar que as áreas onde foram localizadas as espécies ameaçadas foram georreferenciadas para possibilitar o desenvolvimento de mapa de localização de ocorrência.

O inventário florístico foi realizado através do Método do Caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994), percorrendo as diferentes fitofisionomias da vegetação presente na AID. As espécies foram identificadas em campo, e a verificação da nomenclatura científica das espécies nativas se deu por meio de consulta posterior ao site da Flora do Brasil 2020 (FLORA DO BRASIL 2020). Para espécies exóticas foi utilizado o banco de dados *online International Plant Names Index* (IPNI 2019). A nomenclatura científica segue o disposto pelo Sistema APG IV para famílias de angiospermas. Uma listagem com todas as espécies encontradas na AID (Área de Influência Direta) foi elaborada, e apresentado nos resultados do estudo (Tabela 3.24).



**Figura 3.93: Distribuição das parcelas amostrais na área de estudo.**

### 3.1.2.1.1 Vegetação campestre

Para amostragem da vegetação campestre foi utilizado o método de parcelas de 1 x 1 metro (Figura 3.94), onde foram registradas todas as espécies ocorrentes em cada parcela, sendo que para cada uma foi registrada a porcentagem de cobertura na parcela (Tabela 3.25).



Figura 3.94: Parcelas de 1 x 1 metro empregadas na amostragem da vegetação campestre.

As 42 parcelas amostrais de campo foram distribuídas em pontos distintos da AID (Tabela 3.22 e Figura 3.93), levando em conta variações na fisionomia campestre. Posteriormente foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Cobertura Absoluta (CA), Cobertura Relativa (CR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), e Índice de Valor de Importância (IVI%) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

- CA: Obtida pelo somatório dos percentuais de cobertura da espécie *i*. No cálculo da CA foi utilizado o valor percentual médio do intervalo de classe ao qual pertence cada variável (espécie *i*);
- FA: Obtida pela equação  $FA = (U_{Ai}/U_{At}) \cdot 100$ , onde  $U_{Ai}$  = número de unidades amostrais onde ocorre a espécie *i*;  $U_{At}$  = número total de unidades amostrais;
- CR: Obtida pela equação  $CR = (CA_i/\Sigma CA_t) \cdot 100$ , onde  $CA_i$  = número da cobertura absoluta da espécie *i*;  $\Sigma CA_t$  = somatório das coberturas absolutas de todas as unidades amostrais;
- FR: Obtida pela equação  $FR = (FA_i/\Sigma FA_t) \cdot 100$ , onde  $FA_i$  = número da frequência absoluta da espécie *i*;  $\Sigma FA_t$  = somatório das frequências absolutas de todas as unidades amostrais;
- IVI: Obtida pela equação  $(CR_i + FR_i)/2$ , onde  $CR_i$  = número da cobertura relativa da espécie *i*;  $FR_i$  = número da frequência relativa da espécie *i*.

**Tabela 3.22: Localização das parcelas do levantamento fitossociológico da vegetação campestre.**

Parcela	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
Parcela 1	Campo de solo raso	-30,247864	-56,456780	97
Parcela 2	Campo de solo profundo	-30,248344	-56,457131	93
Parcela 3	Campo de solo raso	-30,266079	-56,301698	141
Parcela 4	Campo de solo raso	-30,266323	-56,301738	142
Parcela 5	Campo de solo raso	-30,266285	-56,301312	141
Parcela 6	Campo de solo raso.	-30,244285	-56,313462	114
Parcela 7	Campo com <i>Vachellia caven</i> e <i>Aloysia gratissima</i>	-30,256327	-56,319251	154
Parcela 8	Campo de solo profundo	-30,231210	-56,296489	149
Parcela 9	Campo de solo raso, topo de coxilha	-30,225112	-56,312130	170
Parcela 10	Campo de solo raso, topo de coxilha	-30,224624	-56,312061	173
Parcela 11	Campo de solo raso, topo de coxilha	-30,217060	-56,323793	150
Parcela 12	Campo nativo de solo profundo	-30,217287	-56,324113	157
Parcela 13	Campo de solo raso	-30,203028	-56,336355	171
Parcela 14	Campo de solo raso	-30,212693	-56,442895	157
Parcela 15	Campo nativo de solo profundo	-30,212631	-56,443155	156
Parcela 16	Campo nativo de solo profundo	-30,229680	-56,441656	135
Parcela 17	Campo de solo raso	-30,220045	-56,440141	139
Parcela 18	Campo de solo raso	-30,199415	-56,415065	172
Parcela 19	Campo de solo profundo	-30,199548	-56,414628	176
Parcela 20	Campo de solo raso	-30,202962	-56,403346	174
Parcela 21	Campo de solo profundo	-30,202943	-56,403138	179
Parcela 22	Campo de solo raso	-30,205287	-56,412599	163
Parcela 23	Campo de solo profundo	-30,205084	-56,411520	167
Parcela 24	Campo de solo raso	-30,230942	-56,327948	156
Parcela 25	Campo de solo profundo	-30,230365	-56,328035	158
Parcela 26	Campo solo raso com arvoretas esparsas	-30,234463	-56,333536	146
Parcela 27	Campo de solo raso	-30,189496	-56,366363	180
Parcela 28	Campo de solo profundo	-30,189776	-56,366309	181
Parcela 29	Campo de solo raso	-30,188447	-56,367616	180
Parcela 30	Campo de solo profundo	-30,194265	-56,372752	149
Parcela 31	Campo de solo raso	-30.194490	-56.430442	201

Parcela	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
Parcela 32	Campo úmido de solo raso	-30.207059	-56.435878	153
Parcela 33	Campo de solo raso	-30.204059	-56.435522	168
Parcela 34	Campo de solo raso	-30.203068	-56.425860	184
Parcela 35	Campo de solo raso	-30.210353	-56.412454	170
Parcela 36	Campo de solo profundo	-30.203725	-56.381227	165
Parcela 37	Campo de solo raso	-30.210046	-56.363118	190
Parcela 38	Campo de solo profundo	-30.223278	-56.328545	164
Parcela 39	Campo de solo profundo	-30.274723	-56.336766	201
Parcela 40	Campo de solo profundo	-30.273205	-56.322329	163
Parcela 41	Campo de solo raso	-30.262779	-56.337464	180
Parcela 42	Campo de solo profundo	-30.194511	-56.397546	149

### 3.1.2.1.2 Vegetação florestal

O levantamento fitossociológico do componente arbóreo foi realizado através do método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), possibilitando o posterior desenvolvimento dos cálculos dos parâmetros fitossociológicos populacionais. Desta forma, dez parcelas florestais no formato retangular, com 10 x 20 metros, totalizando 200 m<sup>2</sup> em cada unidade amostral, foram estabelecidas e inventariadas, para o estudo do componente arbóreo (Tabela 3.23). O critério de inclusão dos indivíduos arbóreos no levantamento foi o DAP (Diâmetro à altura do peito) mínimo de 5 centímetros, sendo medido em campo o perímetro (circunferência) de 15,5 centímetros, com fita métrica, e também a estimativa de altura dos indivíduos.

**Tabela 3.23: Localização das parcelas do levantamento fitossociológico da vegetação florestal.**

Parcela	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
Parcela 1	Floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim	-30.251523	-56.455617	89
Parcela 2	Floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim	-30.252109	-56.455509	89
Parcela 3	Floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim	-30.244028	-56.314306	115
Parcela 4	Floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim	-30.243757	-56.315908	105
Parcela 5	Floresta de encosta	-30.206207	-56.412490	156
Parcela 6	Mata de encosta de coxilha	-30.261216	-56.320704	138

Parcela	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
Parcela 7	Mata de encosta de coxilha	-30.260382	-56.319899	138
Parcela 8	Floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim	-30.240016	-56.334195	115
Parcela 9	Floresta de encosta de coxilha	-30.236897	-56.333083	127
Parcela10	Floresta de encosta de coxilha	-30.236922	-56.332636	126

### 3.1.2.2 Resultados

#### 3.1.2.2.1 Enquadramento fitogeográfico

O Município de Quaraí, local da AID, está inserido no Bioma Pampa (IBGE, 2004) e na região fitoecológica da Estepe (IBGE, 2012), estando situado na região fisiográfica da Campanha do Sudoeste, mais especificamente sobre o Planalto da Campanha (HERRMANN & ROSA, 1990).

Neste Bioma a vegetação campestre é predominante embora ocorram também florestas (VÉLEZ et al., 2009), presentes nas encostas do Escudo Cristalino Rio-grandense e do Planalto da Campanha, e ao longo dos maiores cursos d'água, nos quais se limitam a estreitos cordões de largura variável, acompanhando o relevo (MARCHIORI 2004; OLIVEIRA et al., 2015). A vegetação campestre da Campanha do Sudoeste é descrita por Boldrini (2010), separando-a em dois tipos principais: campos de solos rasos e campos de solos profundos. Os campos nativos do Rio Grande do Sul são classificados por IBGE (2012) como Estepe.

Os campos de solos rasos ocorrem sobre solos rasos de origem basáltica, denominados Neossolos Litólicos, onde se encontra vegetação de porte baixo, adaptada à baixa retenção hídrica do solo e ao déficit hídrico no verão. Entre as gramíneas que ocorrem nestes campos, muitas sendo restritas a este habitat, podem-se citar, *Aristida murina*, *Eustachys brevipila*, *Tripogon spicatus*, *Tridens hackelii*, *Paspalum indecorum*, *Bouteloua megapotamica* entre outras, todas cespitosas e de porte baixo. Em geral, há grande porcentagem de solo exposto nesses campos, muitas vezes com a presença de afloramentos rochosos. Algumas espécies de outras famílias comuns nos campos de solos rasos são: *Sommerfeltia spinulosa* (Asteraceae), *Indigofera asperifolia*, *Rhynchosia diversifolia* (Fabaceae), *Lippia coarctata* (Verbenaceae), *Convolvulus laciniatus* (Convolvulaceae), *Eryngium echinatum* (Apiaceae). Onde os solos ficam um pouco mais profundos e encobertos e destacam-se estoloníferas como *Paspalum notatum* (campim-forquilha), *Arachis burkartii*

(amendoim-nativo) e *Baccharis coridifolia* (mio-mio) no estrato superior (BOLDRINI et al., 2010).

Nos campos de solos profundos, Chernossolos, Vertissolos e Planossolos, as gramíneas apresentam maior cobertura e são mais ricas em espécies que outras famílias botânicas, com predomínio de espécies estivais, mas também com grande representatividade de espécies hibernais, como *Nassella setigera*, *Piptocahetium stipoides*, *P. ruprechtianum*. As espécies predominantes são as cespitosas, como o *Andropogon lateralis* (capim-caninha), *Mnesithea selloana* (rabo-de-lagarto), entre outras, com presença marcante da espécie rizomatosa *Paspalum notatum* (capim-forquilha). Os campos de solos profundos possuem a menor participação de espécies e indivíduos da família Asteraceae dentre os campos do Estado. Entre as leguminosas, destaque para *Trifolium polymorphum* (trevo) e de espécies de *Adesmia*, como *Adesmia bicolor* (babosa-do-campo), comumente encontradas nestes campos (BOLDRINI et al., 2010).

As florestas do Pampa, como comentado anteriormente, estão restritas às margens dos maiores cursos d'água (florestas de galeria) e em encostas com maior declividade e menor incidência solar, principalmente quando voltadas para o sul. As florestas presentes no Bioma Pampa são classificadas pelo IBGE (2012) como Floresta Estacional Decidual.

Marchiori (2004) caracteriza as florestas de galeria do Pampa como estreitos cordões que podem apresentar uma ou mais comunidades com distintas composições florísticas associadas aos respectivos habitats. Junto aos cursos d'água há espécies adaptadas para suportar a força da correnteza e eventual submersão, como por exemplo, *Pouteria salicifolia* (aguaí-mata-olho), *Calliandra tweediei* (topete-de-cardeal), *Phyllanthus sellowianus* (sarandi), *Sebastiania schottiana* (sarandi). Já em locais elevados das florestas de galeria, nos barrancos, em condição ecológica menos restritiva, encontra-se outra comunidade, composta por espécies como, *Sebastiania commersoniana* (branquilha), *Sebastiania brasiliensis* (leiterinho) e *Inga vera* (ingá-de-beira-de-rio). Quando a floresta de galeria se alonga na várzea adjacente adquire um caráter aluvial, apresentando maior riqueza de espécies e às vezes com representantes de maior porte das florestas estacionais de encosta. Algumas espécies típicas desta comunidade florestal são: *Ruprechtia laxiflora* (marmeleiro-do-mato), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Eugenia uruguayensis*, *Campomanesia xanthocarpa* (guabirobeira).

Ainda segundo Marchiori (2004), os capões são outra fisionomia florestal encontrada no Pampa, e caracterizam-se como ilhas de vegetação silváticas dispersas em áreas campestres. Os capões podem desenvolver-se, ao longo do tempo, unindo-se uns aos outros e formando porções de floresta de encosta, que pouco diferem em composição florística e estrutura, quando comparadas a grandes unidades florestais do Estado. Como algumas espécies arbóreas típicas dos capões da Campanha do Sudoeste, podem ser citadas *Gleditsia amorphoides* (coronda), *Lithraea molleoides* (aroeira-brava), *Schinus polygamus* (assobiadeira), *Acacia caven* (*Vachellia caven*) (espinilho), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Guettarda uruguensis* (veludinho), entre outras. Alves (2012) cita ainda, outras espécies típicas dos capões em estudo realizado na região do Cerro do Jarau, no município de Quaraí (RS), a saber: *Aloysia gratissima* (garupá), *Myrcianthes cisplatensis* (araçá-do-mato), *Blepharocalyx salicifolius* (murta), *Guettarda uruguensis* (veludinho), *Xylosma tweediana* (sucará), ente outras.

A vegetação florestal na região destaca-se pela baixa riqueza de espécies quando comparada com outras formações florestais no Estado (OLIVEIRA et al., 2015). Nas florestas de galeria merecem destaque, pelo seu elevado valor de importância, *Pouteria salicifolia* (aguaí-mata-olho), *Sebastiania commersoniana* (atualmente sinonímia de *Gymnanthes klotzschiana*)(branquilho), *Ocotea acutifolia* (canela-branca), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Myrcianthes cisplatensis* (araçazeio-do-mato) e *Scutia buxifolia* (coronilha), entre outras.

### 3.1.2.2.2 Cobertura vegetal na All

De um modo geral a vegetação da AID reflete o cenário encontrado na All. Ainda assim, percebe-se com destaque na All, a oeste da AID e próximo a Fazenda Posto Banco, o Cerro do Jarau, característico ponto do município de Quaraí-RS.

O Cerro do Jarau está coberto por florestas de encosta, por vegetação campestre de solos rasos, e por outras espécies de plantas de hábito rupícola, já que os afloramentos rochosos são comuns no local (Figura 3.95 e Figura 3.96).

Em estudo realizado por Alves (2012) sobre a Fitogeografia da região do Cerro do Jarau foram encontradas 276 espécies de plantas superiores, presentes em seis tipologias vegetacionais, a saber: campos de colinas vulcânicas, campos em colinas de arenito, campos rupestres, matas ciliares, capões-de-mato e parque de inhanduvá.



**Figura 3.95: Vista de parte do Cerro do Jarau a partir da Fazenda Posto Branco.**



**Figura 3.96: Afloramentos de rocha no Cerro do Jarau, na Área de Influência Indireta do empreendimento.**

### **3.1.2.2.3 Vegetação na área de estudo focal (AID)**

A área de estudo (AID) abrange tipologias florestais e campestres, onde destaca-se a presença das seguintes formações: campo seco, campo úmido, mata e savana do espinilho, além de talhões de exóticas e áreas com rizicultura (Figura 3.97).

### **3.1.2.2.3.1 Inventário florístico**

Ao longo do caminhamento para levantamento florístico foram encontradas 312 espécies de plantas vasculares, sendo 308 nativas (Figura 3.98) e quatro exóticas. Quanto aos hábitos 206 espécies são ervas, 46 são árvores, 22 são arbustos, 16 são trepadeiras, 13 são subarbustos, seis são epífitas e três são hemiparasitas (Figura 3.98). Oliveira (2015) encontraram 44 espécies de árvores em inventário florístico realizado nas nascentes do rio Ibirapuitã, em Santana do Livramento-RS, também sobre o Planalto da Campanha.

As famílias que alcançaram as maiores riquezas em espécies foram: Poaceae (36spp.), Asteraceae (33spp.), Fabaceae (32spp.), Malvaceae (15spp.), Euphorbiaceae (11spp.), Verbenaceae (11spp.). Quanto aos habitats, 210 espécies ocorrem em formações campestres e 114 ocorrem em formações florestais, incluindo os capões. Pinto (2011) e Pinto et al (2013) encontraram 229 espécies campestres em levantamento florístico realizado em Santana do Livramento (RS), também na Campanha do Sudoeste, sobre o Planalto da Campanha.

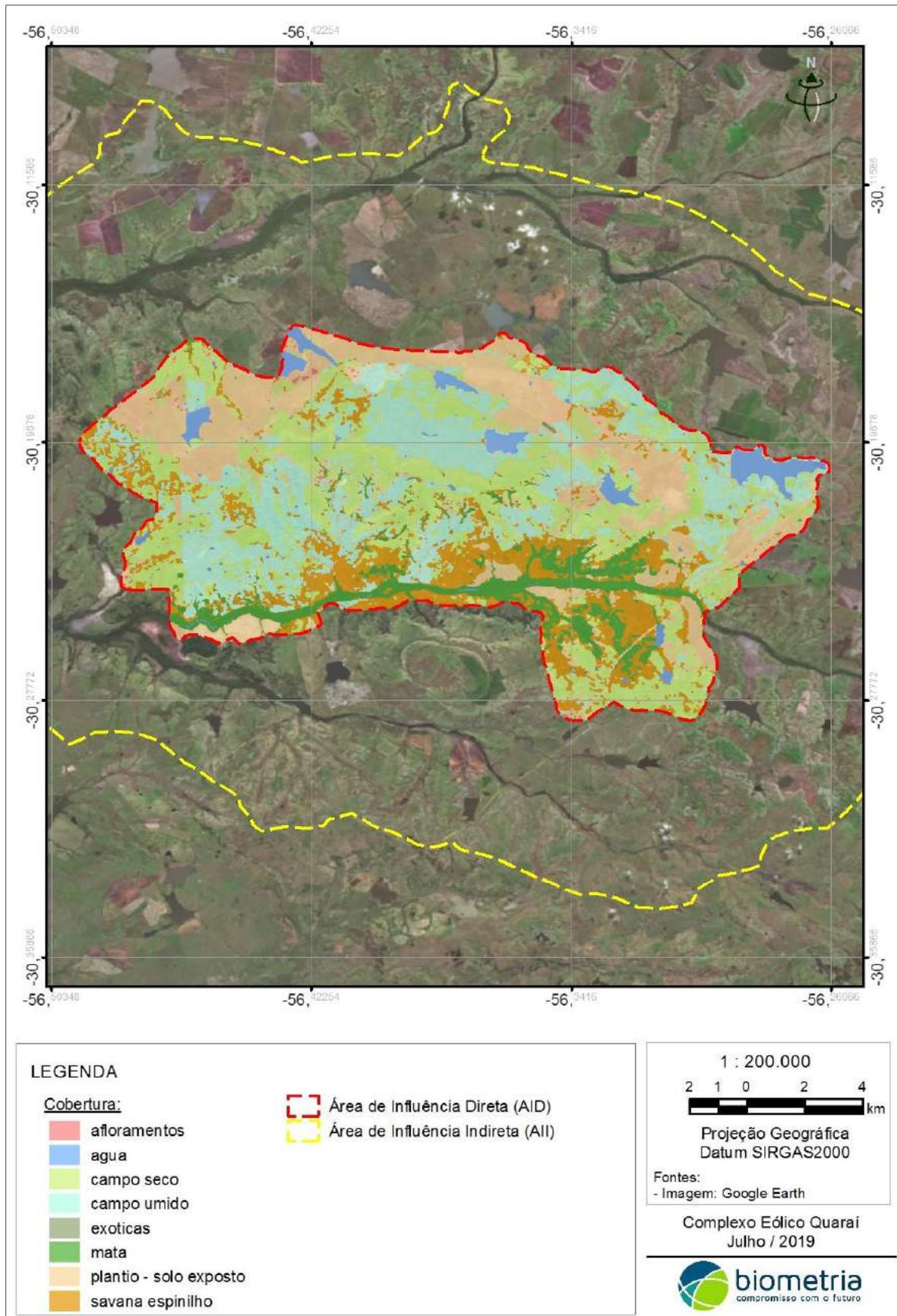


Figura 3.97: Mapa de cobertura vegetal da AID.

**Tabela 3.24: Lista de espécies encontradas no inventário florístico da área de influência direta (AID), em Quaraí-RS. As quatro espécies exóticas estão assinaladas com um asterisco após o seu nome científico.**

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
Acanthaceae	<i>Dicliptera squarrosa</i>	-	herb	cp	-	-
	<i>Dyschoriste humilis</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Justicia brasiliiana</i>	flor-de-fogo	arbu	fg	-	-
	<i>Ruellia morongii</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Ruellia simplex</i>	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	herb	csr	-	-
Alismataceae	<i>Echinodorus</i> sp.	chapéu-de-couro	herb	ca(ma)	-	-
Amaranthaceae	<i>Gomphrena perennis</i>	perpétua-sempre-viva	herb	csr	-	-
	<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Pfaffia tuberosa</i>	-	herb	cssp	-	-
Amaryllidaceae	Amaryllidaceae sp.1	-	herb	csr	-	-
	Amaryllidaceae sp.2	-	herb	csr	-	-
	<i>Beauverdia sellowiana</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Nothoscordum montevidense</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Zephyranthes</i> sp.	-	herb	csr	-	-
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	arb	fec, fg	-	-
	<i>Schinus polygamus</i>	assobiadeira	arb	fec, fg	-	-
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i>	caraguatá	herb	cvsp	-	-
	<i>Eryngium horridum</i>	gravatá	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Eryngium nudicaule</i>	gravatá	herb	csr	-	-
Apocynaceae	<i>Asclepias mellodora</i>	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Mandevilla petraea</i>	velame-do-campo	herb	cssp	-	-
	<i>Oxypetalum microphyllum</i>	-	herb	csr	VU	-
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	arb	fg	-	-
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia sessilifolia</i>	jarrinha-do-campo	herb	cssp	-	-
Aspleniaceae	<i>Asplenium sellowianum</i>	-	herb	fg	-	-
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i>	carrapicho	herb	ru	-	-
	<i>Baccharis articulata</i>	carquejinha	subarb	cvsp	-	-
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	subarb	cssp	-	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	vassoura-branca	arbu	cssp, cp	-	-
	<i>Baccharis spicata</i>	vassoura	arbu	cvsp	-	-
	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	subarb	cvsp, cssp	-	-
	<i>Barrosoa candolleana</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Calea uniflora</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Calyptocarpus biaristatus</i>	-	herb	fg	-	-
	<i>Campuloclinum macrocephalum</i>	-	herb	cssp, cvsp	-	-
	<i>Chevreulia</i> sp.	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Chromolaena hirsuta</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Cirsium vulgare</i> *	cardo	herb	ru	-	-
	<i>Conyza bonariensis</i>	buva	herb	cssp	-	-
	<i>Conyza chilensis</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Dimerostemma arnotii</i>	margarida-do-campo	herb	cvsp	-	-
	<i>Gamochaeta</i> sp.	-	herb	cssp	-	-
	<i>Helenium radiatum</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Hysterionica nidorelloides</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Isostigma peucedanifolium</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Lucilia nitens</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Malmeanthus subintegerrimus</i>	vassoura	arbu	cp	-	-
	<i>Microgyne trifurcata</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Mutisia coccinea</i>	-	tre	cp	-	-
	<i>Orthopappus angustifolius</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Porophyllum linifolium</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Pterocaulon</i> sp.	-	herb	cssp	-	-
	<i>Senecio leptolobus</i>	margarida-do-campo	herb	csr	-	-
	<i>Solidago chilensis</i>	erva-lanceta	herb	cvsp	-	-
	<i>Sommerfeltia spinulosa</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Trichocline humilis</i>	cravo-do-campo	herb	csr	CR	-
	<i>Vernonanthura montevidensis</i>	vassoura	arbu	cvsp, cp	-	-
	<i>Vernonanthura nudiflora</i>	alecrim-do-campo	subarb	cssp	-	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
Bromeliaceae	<i>Dyckia sp.</i>	cravinho	herb	csr, afl	*	
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i>	escova-de-macaco	tre	fg, fec	-	-
	<i>Bignonia callistegioides</i>	-	tre	fg	-	-
	<i>Dolichandra cynanchoides</i>	cipó-crista-de-galo	tre	fg	-	-
	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	cipó-unha-de-gato	tre	fg	-	-
	<i>Cordia americana</i>	guajuvira	arb	fg	-	-
	<i>Heliotropium leiocarpum</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Heliotropium sp.</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Tillandsia recurvata</i>	cravo-do-mato	epi	fg	-	-
	<i>Tillandsia stricta</i>	cravo-do-mato	epi	fg	-	-
Cactaceae	<i>Cereus hildmannianus</i>	tuna	arb	scr, cp	-	-
	<i>Frailea castanea</i>	-	herb	csr, afl	EN	EN
	<i>Frailea pumila</i>	-	herb	csr, afl	VU	VU
	<i>Frailea pygmaea</i>	-	herb	csr, afl	VU	VU
	<i>Gymnocalycium denudatum</i>	-	herb	csr, afl	VU	EN
	<i>Lepismium lumbricoides</i>	cacto-macarrão	epi	fg	-	-
	<i>Opuntia elata</i>	arumbeva	arbu	csr, afl	-	-
	<i>Parodia erinacea</i>	tuna	herb	csr, afl	EN	EN
	<i>Parodia mammulosa</i>	cacto-bola	herb	csr, afl	VU	EN
	<i>Parodina glaucina</i>	cacto-bola	herb	csr, afl	EN	-
Cannabaceae	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	taleira	arb	fg, fec, cp	-	-
	<i>Celtis iguanaea</i>	taleira	arb	fg, fec, cp	-	-
Caryophyllaceae	<i>Ditaxis acaulis</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Paronychia chilensis</i>	-	herb	csr	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i>	espinheira-santa	arbu, arb	cp, fec	-	-
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium haumanii</i>	-	herb	csr	-	-
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Commelina platyphylla</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus laciniatus</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Dichondra macrocalyx</i>	orelha-de-rato	herb	fg	-	-
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	herb	csr, cssp	-	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Carex bonariensis</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Carex sellowiana</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Cyperus incomtus</i>	-	herb	fg	-	-
	<i>Cyperus reflexus</i>	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Eleocharis montana</i>	junco	herb	cvsp	-	-
	<i>Fimbristylis</i> sp.	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Rhynchospora</i> sp.	junco	herb	cvsp	-	-
	<i>Rhynchospora tenuis</i>	junco	herb	cvsp	-	-
	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum myrsinites</i>	cocãozinho	arbu, arb	fg	-
Euphorbiaceae	<i>Acalypha communis</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Chiropetalum tricoccum</i>	-	herb	fg	-	-
	<i>Croton subpannosus</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Euphorbia selloi</i>	quebra-pedra	herb	csr	-	-
	<i>Euphorbia</i> sp.	-	herb	csr	-	-
	<i>Phyllanthus sellowianus</i>	sarandi	arbu	r	-	-
	<i>Sapium heamospermum</i>	curupí	arb	cp	-	-
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	leiterinho	arb	fg	-	-
	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	branquilho	arb	fg, fec, cp	-	-
	<i>Tragia uberabana</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Tragia volubilis</i>	-	tre	fec, fg	-	-
Fabaceae	<i>Adesmia bicolor</i>	babosa-do-campo	herb	cvsp	-	-
	<i>Aeschynomene falcata</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Aeschynomene histrix</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Arachis burkartii</i>	amendoim-nativo	herb	csr	-	-
	<i>Calliandra tweediei</i>	topete-de-cardeal	arb	fg	-	-
	<i>Camptosema rubicundum</i>	-	tre	fg	-	-
	<i>Chamaecrista repens</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Desmanthus depressus</i>	-	herb	cvsr	-	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Desmodium affine</i>	pega-pega	herb	fg	-	-
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	herb	csr, cssp, cvsp	-	-
	<i>Erythrina crista-galli</i>	corticeira-do-banhado	arb	fg	Imune ao corte	
	<i>Galactia marginalis</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronda	arb	fg, fec, cp	EN	VU
	<i>Indigofera asperifolia</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Macroptilium prostratum</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Macroptilium psammodes</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Mimosa adpressa</i>	-	arbu	csr, cssp	-	-
	<i>Mimosa cruenta</i>	-	arbu	csr	-	-
	<i>Mimosa flagellaris</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Mimosa paupera</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Mimosa pauperoides</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Poiretia tetraphylla</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Rhynchosia diversifolia</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Rhynchosia senna</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Senegalia bonariensis</i>	unha-de-gato	tre	fg, fec, cp	-	-
	<i>Senna nana</i>	-	herb	csr	CR	-
	<i>Sesbania virgata</i>	cambaí	arbu	cvsp	-	-
	<i>Stylosanthes montevidensis</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Tephrosia adunca</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Vachellia caven</i>	espinilho	arb	csr, cssp, cvsp, cvsr, cp	-	-
	<i>Zornia</i> sp.1	-	herb	csr	-	-
	<i>Zornia</i> sp.2	-	herb	csr	-	-
Hypericaceae	<i>Hypericum connatum</i>	-	herb	csr	-	-
Iridaceae	<i>Calydorea alba</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Cypella herbertii</i>	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Cypella discolor</i>	-	herb	csr	EN	-
	<i>Cypella luteogibbosa</i>	-	herb	csr	CR	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Cypella rivularis</i>	-	herb	cvsr	-	-
	<i>Sisyrinchium sellowianum</i>	-	herb	cssp	-	-
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Juncus scirpoides</i>	-	herb	cvsp	-	-
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i>	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Salvia procurrens</i>	-	herb	cvsp	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i>	-	arb	fg	EN	-
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-fedorenta	arb	fg	-	-
	<i>Ocotea acutifolia</i>	canela-branca	arb	fg, fec	-	-
Linaceae	<i>Linum erigeroides</i>	-	herb	cvsp	-	-
Loganiaceae	<i>Spigelia scabra</i>	-	herb	fg	-	-
	<i>Spigelia stenophylla</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Strichnos brasiliensis</i>	esporão-de-galo	arb	fg	-	-
Loranthaceae	<i>Eubrachion ambiguum</i>	erva-de-passarinho	hemi	cp	-	-
	<i>Ligaria cuneifolia</i>	erva-de-passarinho	hemi	cp	-	-
	<i>Tripodanthus acutifolius</i>	erva-de-passarinho	hemi	fg, fec, cp	-	-
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i>	sete-sangrias	herb	csr	-	-
	<i>Heimia apetala</i>	erva-da-vida	arbu	cvsp	-	-
	<i>Heimia salicifolia</i>	erva-da-vida	arbu	cvsp	-	-
Malpighiaceae	<i>Janusia guaranitica</i>	-	tre	cssp, cvsp, cp	-	-
Malvaceae	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Eryngium nudicaule</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	erva-de-ovelha	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	-	herb	csr, ru	-	-
	<i>Melochia chamaedrys</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Melochia pilosa</i>	-	herb	cp	-	-
	<i>Pavonia betonicifolia</i>	-	arbu	cvsp	-	-
	<i>Pavonia glechomoides</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Pavonia sepium</i>	carrapicho	arbu	fg	-	-
	<i>Pavonia xanthogloea</i>	-	arbu	cvsp	-	-
	<i>Rhynchosida physocalyx</i>	-	subarb	csr	EN	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Sida anomala</i>	guanxuma	subarb	csr	-	-
	<i>Sida regnellii</i>	guanxuma	subarb	csr	-	-
	<i>Sida spinosa</i>	guanxuma	subarb	csr	-	-
	<i>Sida tuberculata</i>	guanxuma	subarb	ru	-	-
Moraceae	<i>Dorstenia brasiliensis</i>	figuerilha, carapiá	herb	csr, fec	-	-
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	murta	arb	fec, cp	-	-
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	arb	fec, cp, fg	-	-
	<i>Eugenia uruguayensis</i>	-	arb	fg	-	-
	<i>Myrcia selloi</i>	camboim	arb	fg	-	-
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araçazeiro-do-mato	arb	fec, cp, fg	-	-
	<i>Myrcianthes pungens</i>	guabiju	arb	fg	-	-
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	arb	fg, fec, cp	-	-
	<i>Psidium salutare</i>	araçá-do-campo	arb	csr	-	-
Onagraceae	<i>Ludwigia hexapetala</i>	cruz-de-malta	herb	ma	-	-
	<i>Ludwigia</i> sp.	cruz-de-malta	arbu	cvsp	-	-
	<i>Oenothera</i> sp.1	minuana	herb	cssp	-	-
	<i>Oenothera</i> sp.2	minuana	herb	cssp	-	-
Ophioflossaceae	<i>Ophioglossum nudicaule</i>	-	herb	csr	-	-
Orobanchaceae	<i>Agalinis communis</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Buchnera</i> sp.	-	herb	csr	-	-
Oxalidaceae	<i>Oxalis brasiliensis</i> ;	trevo-roxo-	herb	csr	-	-
	<i>Oxalis sellowiana</i>	trevo-branco	herb	csr	-	-
	<i>Oxalis</i> sp.1	trevo-amarelo	herb	csr	-	-
	<i>Oxalis</i> sp.2	trevo-	herb	csr	-	-
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i>	maracujá	tre	cp	-	-
	<i>Passiflora elegans</i>	maracujá-mirim	tre	cp, fec	-	-
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	umbu	arb	pl	-	-
Plantaginaceae	<i>Mecardonia</i> sp.	-	herb	cssp	-	-
Plantaginaceae	<i>Scoparia montevidensis</i>	-	herb	csr	-	-
Plantaginaceae	<i>Stemodia verticillata</i>	-	herb	csr	-	-
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	herb	cssp, cvsp	-	-

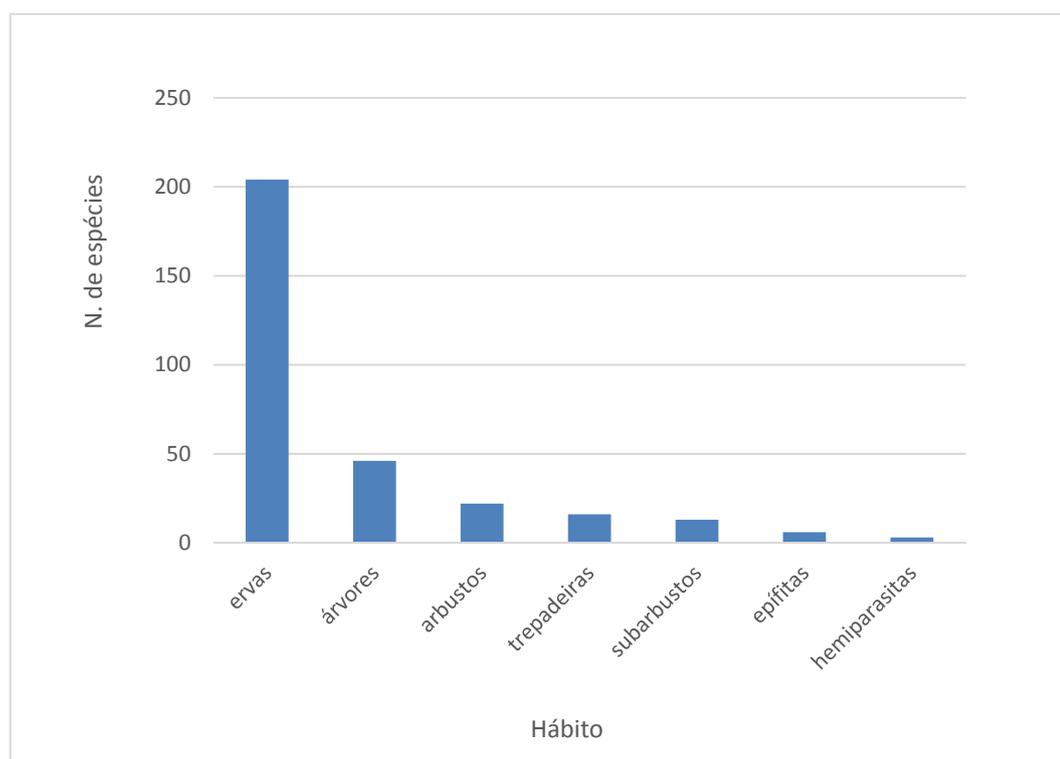
Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Andropogon</i> sp.	-	herb	csr	-	-
	<i>Aristida</i> sp.	barba-de-bode	herb	cssp	-	-
	<i>Aristida</i> sp.2	barba-de-bode	herb	csr	-	-
	<i>Aristida</i> sp.3	barba-de-bode	herb	cssp	-	-
	<i>Chascholytrum</i> sp.	-	herb	cssp	-	-
	<i>Chloris grandiflora</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Cynodon dactylon</i> *	capim-paulistinha	herb	ru	-	-
	<i>Dichantelium sabulorum</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Eleusine tristachya</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Eragrostis cataclasta</i>	-	herb	cvsr	-	-
	<i>Eragrostis neesii</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Eragrostis plana</i> *	-	herb	ru	-	-
	<i>Eragrostis</i> sp.1	-	herb	cssp	-	-
	<i>Eragrostis</i> sp.2	-	herb	cssp	-	-
	<i>Eragrostis</i> sp.3	-	herb	cssp	-	-
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Ichnanthus pallens</i>	-	herb	fg	-	-
	<i>Leptocoriphium lanatum</i>	-	herb	cvsp	-	-
	<i>Luziola peruviana</i>	grama-boiadeira	herb	ma	-	-
	<i>Mnesithea selloana</i>	rabo-de-lagarto	herb	cssp	-	-
	<i>Nassella</i> spp.	flechilhas	herb	cssp	-	-
	<i>Paspalum indecorum</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Paspalum lepton</i>	-	herb	cssp, cvsp	-	-
	<i>Paspalum notatum</i>	capim-forquilha	herb	csr, cssp, cvsr	-	-
	<i>Paspalum plicatulum</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Piptochaetium ruprechtianum</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	-	herb	fg	-	-
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	rabo-de-burro	herb	cssp	-	-
	<i>Schizachyrium spicatum</i>	rabo-de-burro	herb	csr	-	-
	<i>Setaria parviflora</i>	-	herb	cssp	-	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Setaria vaginata</i>	-	herb	cssp, cvsp	-	-
	<i>Sporobolus indicus</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Steinchisma hians</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Tridens hackelii</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	herb	csr	-	-
Polygalaceae	<i>Monnina resedoides</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Polygala molluginifolia</i>	-	herb	cssp, cvsp	-	-
	<i>Coccoloba cordata</i>	-	arb	fg	-	-
	<i>Polygonum</i> sp.	erva-de-bicho	herb	cvsp	-	-
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	marmeleiro-do-mato	arb	fg	-	-
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>	cipó-cabeludo	epi	fg, fec	-	-
	<i>Pleopeltis minima</i>	-	epi	fg	-	-
	<i>Polypodium angusta</i>	-	epi	fg	-	-
Portulacaceae	<i>Portulacca</i> sp.1	-	herb	csr, afl	-	-
	<i>Portulacca</i> sp.2	-	herb	csr, afl	-	-
Primulaceae	<i>Myrsine laetevirens</i>	capororoca	arb	fec, cp	-	-
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i>	avenca	herb	fg	-	-
	<i>Doryopteris pedata</i>	-	herb	cp	-	-
Ranunculaceae	<i>Clematis bonariensis</i>	-	tre	fg	-	-
Rhamnaceae	<i>Discaria americana</i>	-	arbu	cp, csr, cvsr	VU	VU
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	arb	fg, fec, cp	-	-
Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	arb	fg	-	-
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	-	herb	csr, ru	-	-
	<i>Galianthe brasiliensis</i>	-	subarb	fg	-	-
	<i>Galianthe fastigiata</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Galianthe verbenoides</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Galium</i> sp.	-	herb	cssp	-	-
	<i>Guettarda uruguensis</i>	veludeiro	arb	fg, fec, cp	-	-
	<i>Richardia humistrata</i>	-	herb	csr	-	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Richardia stellaris</i>	-	herb	csr	-	-
	Rubiaceae sp.	-	herb	csr	-	-
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.*	-	arb	fg	-	-
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	coentrilho	arb	fec, cp	-	-
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	arb	fec, cp	-	-
Salicaceae	<i>Xylosma tweediana</i>	sucará	arb	cp	-	-
Santalaceae	<i>Acanthosyris spinescens</i>	sombra-de-touro	arb	fg, fec, cp	-	-
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal	arb	fg	-	-
	<i>Allophylus guaraniticus</i>	vacum	arb	fg	-	-
	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	arb	fg, fec	-	-
	<i>Urvilea ulmacea</i>	cipó-timbó	tre	fg	-	-
Sapotaceae	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	arb	fg	-	-
Selaginellaceae	<i>Sellaginela</i> sp.	-	herb	csr	-	-
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	japecanga	tre	cp, fec, fg	-	-
Solanaceae	<i>Bouchetia anomala</i>	-	herb	cvsp, cssp	-	-
	<i>Calibrachoa ovalifolia</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Cestrum parqui</i>	coerana	arbu	cp, fec	-	-
	<i>Petunia axillaris</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Physalis viscosa</i>	joá-de-capote	herb	cssp	-	-
	<i>Solanum americanum</i>	erva-moura	subarb	cssp	-	-
	<i>Solanum laxum</i>	-	tre	fg	-	-
Turneraceae	<i>Piriqueta suborbicularis</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Turnera sidoides</i>	-	herb	csr	-	-
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>	garupá	arb	cp, fec	-	-
	<i>Citharexylum montevidense</i>	tarumã-de-espino	arb	fg	-	-
	<i>Glandularia nana</i>	-	herb	cssp	-	-
	<i>Glandularia peruviana</i>	-	herb	csr, cssp	-	-
	<i>Glandularia platensis</i>	-	herb	csr	VU	-
	<i>Glandularia selloi</i>	-	herb	csr	-	-
	<i>Lantana fucata</i>	-	arbu	cssp, cp	-	-
	<i>Lantana montevidensis</i>	-	subarb	csr	-	-

Família	Nome científico	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
	<i>Lippia coarctata</i>	-	herb	csr	EN	-
	<i>Verbena littoralis</i>	-	subarb	cssp, cvsp	-	-
	<i>Verbena rigida</i>	-	herb	cssp	-	-
Vitaceae	<i>Cissus striata</i>	-	tre	fg, fec, cp	-	-

**Legenda:** **Hábito:** arbu=arbustivo; arb=arbóreo; herb=herbáceo; tre=trepador; epi=epifítico; subarb=subarbustivo; hemi=hemiparasitas; **Habitat:** csr=campos de solos rasos; cssp=campos secos de solos profundos; cvsp=campos de várzea com solos profundos; cvsr= campos de várzea com solos rasos; ca(ma)=cursos d'água (macrófitas aquáticas); fg=floresta de galeria; fec=floresta de encosta de coxilha; cp=capões de floresta e bordas destes; ru=ruderal; afl=aflorentamentos rochosos; r=rochas de cursos d'água (reófitas); pl=plantada; **Grau de ameaça:** \* = gênero relevante e espécies por vezes ameaçado, não identificada a nível específico; Reg=Regional (Rio Grande do Sul); Nac=Nacional (Brasil); VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em perigo. O símbolo RS, logo após o grau de ameaça, significa que a espécie é citada na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2014) com o grau de ameaça citado. Já o símbolo BR logo após o grau de ameaça, significa que a espécie é citada na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Ministério do Meio Ambiente 2014) com o grau de ameaça citado.

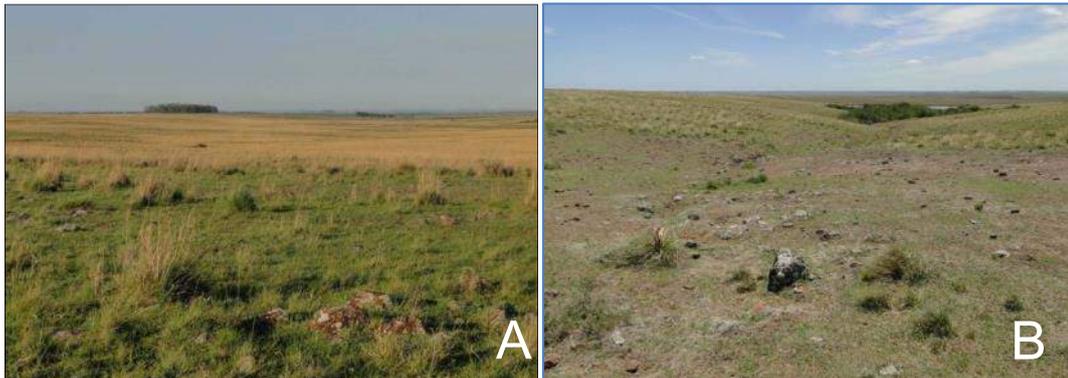


**Figura 3.98: Abundância de espécies por hábito da flora registrada na área e estudo.**

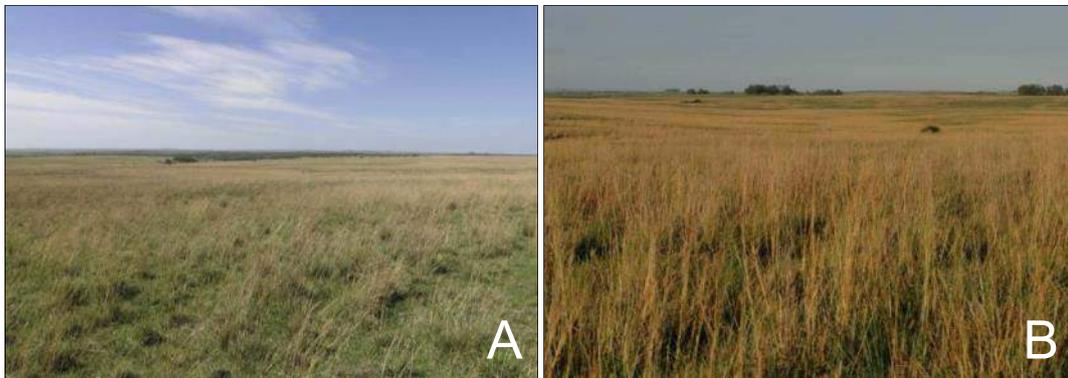
### Vegetação campestre

A formação campestre pode ser dividida em campos de solos rasos e campos de solos profundos (Figura 3.100 e Figura 3.101). Os campos de solos rasos ocorrem

principalmente nos topos das elevações (coxilhas), porém também ocorrendo em trechos de encostas ou mesmo nas várzeas, próximo a cursos d'água. Muitas vezes há trechos com rocha nua (afloramentos rochosos) entremeando os campos de solos rasos. Já os campos de solos profundos ocorrem tanto nas encostas das coxilhas como nas várzeas adjacentes às florestas de galeria dos maiores cursos d'água (Figura 3.101). Nos campos da região há grande diversidade de espécies campestres, entre elas as *Oxalis* spp. (Figura 3.103).



**Figura 3.99:** Campos de solos rasos, em primeiro plano, com tom verde, e campos de solos profundos na sequência, com tom amarelado, devido à presença marcante de *Andropogon lateralis* (capim-caninha). B: Campos de solos rasos, em primeiro plano, em início de canhada (talvegue).



**Figura 3.100:** A: Campos de solos profundos na baixada do rio Quaraí-Mirim, com suas florestas de galeria no horizonte, Quaraí-RS. B: Campos de solos profundos na Fazenda Posto Branco, na AID, com predominância de *Andropogon lateralis* (capim-caninha).

Para inventário da vegetação campestre foram amostradas 42 parcelas de 1 m<sup>2</sup> (Figura 3.102), totalizando 42 m<sup>2</sup> de área. Os dados amostrais são apresentados na Tabela 3.25 e abrangem um total de 131 espécies registradas. Para comparação, no levantamento fitossociológico realizado por Pinto (2011) e Pinto et al (2013), em vegetação campestre no município de Santana do Livramento-RS, também no Planalto da Campanha, foram amostradas 178 espécies num total de 90 parcelas de 1 m<sup>2</sup> cada. Já Lezama et al (2006) encontraram 274 espécies para os campos basálticos do Uruguai, em 4.600 m<sup>2</sup> amostrados.



Figura 3.101: Campos de solos profundos na várzea, próximo do rio Quaraí-Mirim.

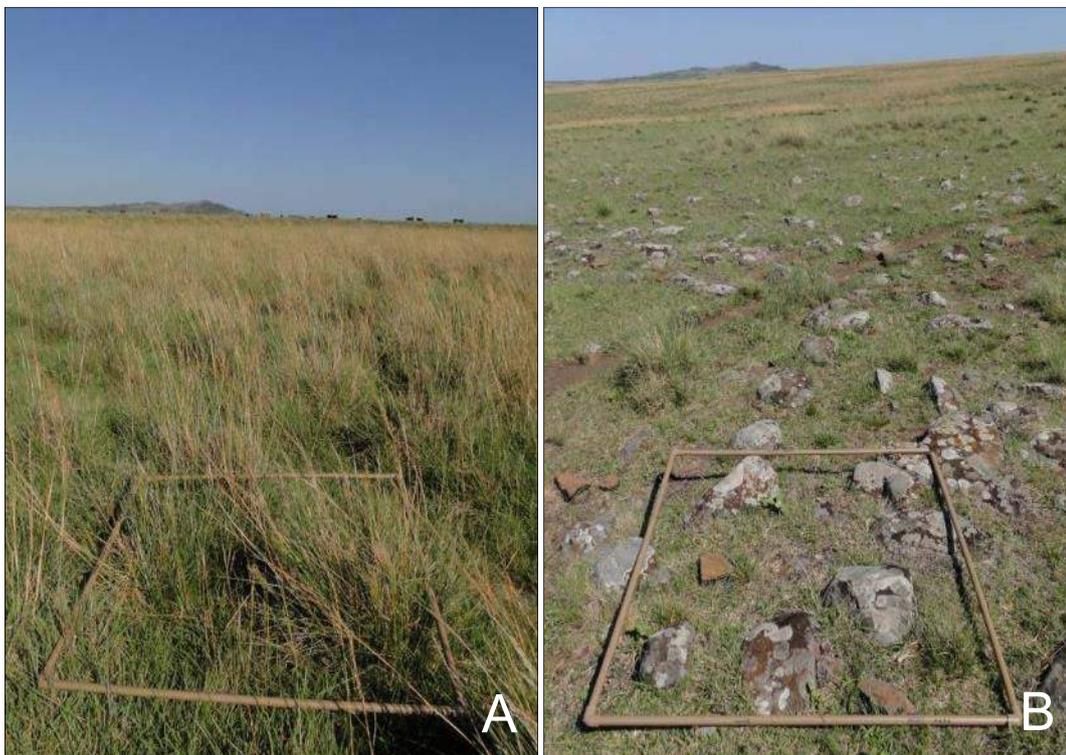


Figura 3.102: A: Parcela 15, campos de solo profundo com predominância de *Andropogon lateralis* (capim-caninha). B: Parcela 17, campo de solos rasos com afloramentos rochosos.

**Tabela 3.25: Amostragem em parcelas campestres, com registro de riqueza e dominância de espécies por parcela amostral (1m<sup>2</sup>).**

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
1	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	rabo-de-burro	Poaceae	0,1
	<i>Dichanthelium sabulorum</i>	-	Poaceae	0,06
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,08
	<i>Mimosa flagellaris</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	vassourinha	Asteraceae	0,01
	<i>Pterocaulon</i> sp.	-	Asteraceae	0,03
	<i>Verbena rigida</i>	-	Verbenaceae	0,02
	<i>Orthopappus angustifolius</i>	erva-grossa	Asteraceae	0,01
	<i>Aristolochia sessilifolia</i>	-	Aristolochiaceae	0,01
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Paspalum plicatulum</i>	-	Poaceae	0,03
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,01
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,02
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	cabelo-de-porco	Poaceae	0,04
	<i>Chevreulia</i> sp.	-	Asteraceae	0,01
	<i>Mnesithea seloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,1
	Poaceae sp.1	-	Poaceae	0,1
	<i>Eryngium elegans</i>	-	Apiaceae	0,02
2	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,4
	<i>Solidago chilensis</i>	arnica-brasileira	Asteraceae	0,07
	Asteraceae sp.	-	Asteraceae	0,04
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,02
	<i>Eleocharis montana</i>	-	Cyperaceae	0,08
	<i>Juncus</i> sp.	-	Juncaceae	0,02
	<i>Paspalum plicatulum</i>	-	Poaceae	0,05
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,05
	<i>Sporobolus indicus</i>	-	Poaceae	0,04
	<i>Dichanthelium sabulorum</i>	-	Poaceae	0,03
	<i>Oxalis</i> sp.	azedinha	Oxalidaceae	0,03
3	<i>Eleusine tristachya</i>	-	Poaceae	0,12
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,02

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,03
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,02
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,02
	<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	Amaranthaceae	0,07
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,05
	<i>Cynodon dactylon</i>	capim-paulistinha	Poaceae	0,25
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,3
	<i>Tragia uberabana</i>	-	Euphorbiaceae	0,01
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Glandularia selloi</i>	-	Verbenaceae	0,01
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Alternanthera sp.</i>	-	Amaranthaceae	0,01
	4	<i>Juncus microcephalus</i>	-	Juncaceae
<i>Krapovickasia flavescens</i>		-	Malvaceae	0,03
<i>Pfaffia gnaphalioides</i>		-	Amaranthaceae	0,04
<i>Gomphrena perennis</i>		perpétua-sempreviva	Amaranthaceae	0,02
<i>Lippia coarctata</i>		-	Verbenaceae	0,02
<i>Eryngium nudicaule</i>		caraguata	Apiaceae	0,04
<i>Malvastrum coromandelianum</i>		-	Malvaceae	0,04
<i>Glandularia peruviana</i>		melindre	Verbenaceae	0,02
<i>Dichondra sericea</i>		orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,03
<i>Stenandrium dulce</i>		-	Acanthaceae	0,01
<i>Cyperus sp.</i>		-	Cyperaceae	0,02
<i>Sida spinosa</i>		guanxuma	Malvaceae	0,03
<i>Richardia stellaris</i>		-	Rubiaceae	0,01
<i>Chenopodium haumanii</i>		-	Amaranthaceae	0,01
<i>Eleusine tristachya</i>		-	Poaceae	0,04
Poaceae sp.1		-	Poaceae	0,07
<i>Setaria vaginata</i>		-	Poaceae	0,09
<i>Paspalum notatum</i>		grama-forquilha	Poaceae	0,05
<i>Carex sellowiana</i>		-	Cyperaceae	0,03
<i>Selaginella sp.</i>		-	Selaginellaceae	0,45
5	<i>Vachellia caven</i>	espinilho	Fabaceae	0,05

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,08
	<i>Sida spinosa</i>	guanxuma	Malvaceae	0,02
	<i>Hyptis mutabilis</i>	-	Lamiaceae	0,04
	Asteraceae sp.	-	Asteraceae	0,02
	<i>Eryngium horridum</i>	gravata	Apiaceae	0,04
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,06
	<i>Piptochaetium ruprechtianum</i>	fechilhao	Poaceae	0,03
	<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	Amaranthaceae	0,01
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,12
	<i>Richardia humistrata</i>	-	Rubiaceae	0,02
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,3
	<i>Mnesithea seloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,04
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	cabelo-de-porco	Poaceae	0,1
	<i>Andropogon</i> sp.	-	Poaceae	0,05
6	<i>Mimosa pauperoides</i>	-	Fabaceae	0,05
	<i>Desmanthus depressus</i>	-	Fabaceae	0,08
	<i>Mimosa cruenta</i>	-	Fabaceae	0,04
	<i>Melochia chamaedrys</i>	-	Malvaceae	0,03
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Zornia</i> sp.	-	Fabaceae	0,01
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,07
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,02
	<i>Eryngium nudicaule</i>	caraguata	Apiaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,08
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,04
	<i>Schizachyrium spicatum</i>	-	Poaceae	0,01
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,01
	<i>Scoparia montevidensis</i>	tupiçaba	Plantaginaceae	0,01
	Poaceae sp.1	-	Poaceae	0,12
<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,07	
Asteraceae sp.	-	Asteraceae	0,04	
7	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,05

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,06
	<i>Eryngium horridum</i>	gravata	Apiaceae	0,01
	<i>Sida spinosa</i>	guanxuma	Malvaceae	0,03
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,7
	<i>Richardia humistrata</i>	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,03
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,04
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
8	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,65
	<i>Pterocaulon</i> sp.	-	Asteraceae	0,03
	<i>Solidago chilensis</i>	arnica-brasileira	Asteraceae	0,01
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,02
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,03
	<i>Physalis viscosa</i>	-	Solanaceae	0,04
	<i>Commelina platyphylla</i>	-	Commelinaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	-	Poaceae	0,02
	Poaceae sp.3	-	Poaceae	0,08
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Piptochaetium</i> sp.	-	Poaceae	0,02
9	<i>Eryngium horridum</i>	gravata	Apiaceae	0,12
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,09
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,04
	<i>Sommerfeltia spinulosa</i>	-	Asteraceae	0,01
	<i>Rhynchosia senna</i>	-	Fabaceae	0,03
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,05
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,03
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,1
	<i>Andropogon</i> sp.	-	Poaceae	0,06
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,01
<i>Aristida</i> sp.2	barba-de-bode	Poaceae	0,05	

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância	
	<i>Poaceae</i> sp.4			0,05	
	<i>Piptochaetium montevidense</i>	cabelo-de-porco	Poaceae	0,05	
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,25	
	<i>Gomphrena perennis</i>	perpétua-sempreviva	Amaranthaceae	0,03	
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01	
10	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,21	
	<i>Sida spinosa</i>	guanxuma	Malvaceae	0,01	
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01	
	<i>Gomphrena perennis</i>	perpétua-sempreviva	Amaranthaceae	0,13	
	<i>Ruellia morongii</i>	-	Acanthaceae	0,01	
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,09	
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,28	
	<i>Setaria vaginata</i>	-	Poaceae	0,04	
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,03	
	<i>Oxalis</i> sp.	-	Oxalidaceae	0,01	
	<i>Eryngium nudicaule</i>	caraguata	Apiaceae	0,02	
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,03	
	11	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,06
		<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,04
<i>Sommerfeltia spinulosa</i>		-	Asteraceae	0,03	
<i>Evolvulus sericeus</i>		-	Convolvulaceae	0,02	
<i>Ayenia mansfeldiana</i>		-	Malvaceae	0,06	
<i>Senna nana</i>		-	Fabaceae	0,01	
<i>Desmodium incanum</i>		pega-pega	Fabaceae	0,01	
<i>Galactia marginalis</i>		-	Fabaceae	0,01	
<i>Cuphea glutinosa</i>		-	Lythraceae	0,12	
<i>Schizachyrium spicatum</i>		-	Poaceae	0,2	
<i>Rhynchosia diversifolia</i>		-	Fabaceae	0,01	
<i>Rhynchospora</i> sp.		-	Cyperaceae	0,03	
<i>Margyricarpus pinnatus</i>		-	Rosaceae	0,01	
<i>Dichondra sericea</i>		orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,02	
<i>Melochia chamaedrys</i>		-	Malvaceae	0,02	
<i>Richardia stellaris</i>		-	Rubiaceae	0,01	
<i>Chevreulia</i> sp.		-	Asteraceae	0,04	
<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	Amaranthaceae	0,01		

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância	
	Iridaceae sp.	-	Iridaceae	0,01	
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,1	
12	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,66	
	<i>Solanum americanum</i>	erva-moura	Solanaceae	0,02	
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01	
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,01	
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,04	
	<i>Mnesithea selloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,1	
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,08	
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,01	
	<i>Andropogon sp.</i>	-	Poaceae	0,01	
	<i>Indigofera asperifolia</i>	-	Fabaceae	0,03	
	13	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,02
		<i>Frailea pygmaea</i>	tuna	Cactaceae	0,01
<i>Margyricarpus pinnatus</i>		-	Rosaceae	0,05	
<i>Dichondra sericea</i>		orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,11	
<i>Galactia marginalis</i>		-	Fabaceae	0,01	
<i>Piptochaetium montevidense</i>		cabelo-de-porco	Poaceae	0,03	
<i>Lippia coarctata</i>		-	Verbenaceae	0,02	
<i>Evolvulus sericeus</i>		-	Convolvulaceae	0,01	
<i>Ayenia mansfeldiana</i>		-	Malvaceae	0,01	
<i>Sida regnellii</i>		-	Malvaceae	0,01	
<i>Porophyllum linifolium</i>		-	Asteraceae	0,01	
<i>Paronychia chilensis</i>		-	Caryophyllaceae	0,01	
<i>Selaginella sp.</i>		-	Selaginellaceae	0,7	
<i>Aristida sp.2</i>		barba-de-bode	Poaceae	0,15	
<i>Paspalum notatum</i>		grama-forquilha	Poaceae	0,04	
14		<i>Sporobolus indicus</i>	capim-capeta	Poaceae	0,12
		<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,05
		<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,25	
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,03	
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,03	
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01	
	<i>Eleusine tristachya</i>	-	Poaceae	0,06	

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,03
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,02
	<i>Tridens hackelii</i>	-	Poaceae	0,01
	<i>Carex sellowiana</i>	-	Cyperaceae	0,04
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,18
	<i>Aristida</i> sp.2	barba-de-bode	Poaceae	0,06
	<i>Zornia</i> sp.	-	Fabaceae	0,02
15	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,59
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	-	Poaceae	0,12
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,01
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	Amaranthaceae	0,01
	<i>Mnesithea seloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,2
16	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,45
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,07
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,14
	<i>Borreria verticillata</i>	vassourinha-de-botao	Rubiaceae	0,01
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Aristida</i> sp.	barba-de-bode	Poaceae	0,02
	<i>Alternanthera</i> sp.	-	Amaranthaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,3
	<i>Sporobolus indicus</i>	capim-capeta	Poaceae	0,06
	<i>Galium</i> sp.	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Chevreulia</i> sp.	-	Asteraceae	0,02
	<i>Richardia humistrata</i>	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Oxalis</i> sp.	-	Oxalidaceae	0,01
	<i>Juncus microcephalus</i>	-	Juncaceae	0,01
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,01
	<i>Pavonia glechomoides</i>	-	Malvaceae	0,01
17	<i>Sporobolus indicus</i>	capim-capeta	Poaceae	0,07
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,07
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Tridens hackelii</i>	-	Poaceae	0,01
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,06

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Tragia uberabana</i>	-	Euphorbiaceae	0,02
	<i>Croton subpannosus</i>	-	Euphorbiaceae	0,04
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,04
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,01
	<i>Oxypetalum microphyllum</i>	-	Apocynaceae	0,02
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,12
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,06
	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,04
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,05
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,03
	<i>Aristida</i> sp.2	barba-de-bode	Poaceae	0,02
18	<i>Eryngium horridum</i>	gravata	Apiaceae	0,3
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,06
	<i>Nassella</i> sp.	-	Poaceae	0,12
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,04
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	-	Convolvulaceae	0,1
	<i>Schizachyrium spicatum</i>	-	Poaceae	0,08
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,02
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
	<i>Ruellia morongii</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Euphorbia selloi</i>	-	Euphorbiaceae	0,01
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,03
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,01
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,13
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,03
19	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,3
	<i>Aristida</i> sp.	-	Poaceae	0,2
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,05
	<i>Rhynchosia diversifolia</i>	-	Fabaceae	0,03
	<i>Pavonia glechomoides</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,02

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Setaria vaginata</i>	-	Poaceae	0,01
	<i>Lucilia nitens</i>	-	Asteraceae	0,01
	<i>Eryngium horridum</i>	gravata	Apiaceae	0,03
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,03
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,02
	<i>Dorstenia brasiliensis</i>	figueirinha	Moraceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,1
	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,02
20	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,05
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,06
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,04
	<i>Turnera sidoides</i> subsp. <i>pinnatifida</i>	-	Passifloraceae	0,02
	<i>Melochia chamaedrys</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Zornia</i> sp.	-	Fabaceae	0,05
	<i>Sida anomala</i>	-	Malvaceae	0,03
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,05
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,22
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,28
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,01
	<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	Amaranthaceae	0,01
	<i>Nothoscordum montevidense</i>	-	Aliaceae	0,01
	<i>Galactia marginalis</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,08
	<i>Sporobolus indicus</i>	capim-capeta	Poaceae	0,04
	<i>Aristida</i> sp.3	-	Poaceae	0,02
	21	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae
<i>Setaria parviflora</i>		capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,07
<i>Steinchisma hians</i>		-	Poaceae	0,04
<i>Commelina platyphylla</i>		-	Commelinaceae	0,04
<i>Sporobolus indicus</i>		capim-capeta	Poaceae	0,08
<i>Desmodium incanum</i>		pega-pega	Fabaceae	0,01
<i>Mnesithea selloana</i>		rabo-de-lagarto	Poaceae	0,08
<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,02	

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
22	<i>Acalypha communis</i>	-	Euphorbiaceae	0,03
	<i>Tephrosia adunca</i>	-	Fabaceae	0,1
	<i>Rhynchosia diversifolia</i>	-	Fabaceae	0,16
	<i>Lantana montevidensis</i>	-	Verbenaceae	0,04
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,05
	<i>Sommerfeltia spinulosa</i>	-	Asteraceae	0,05
	<i>Oxypetalum microphyllum</i>	-	Apocynaceae	0,03
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Galactia marginalis</i>	-	Fabaceae	0,02
	<i>Schizachyrium spicatum</i>	-	Poaceae	0,25
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Tragia uberabana</i>	-	Euphorbiaceae	0,01
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Euphorbia selloi</i>	-	Euphorbiaceae	0,01
	<i>Calea uniflora</i>	-	Asteraceae	0,01
	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	Cyperaceae	0,02
23	<i>Aristida</i> sp.	barba-de-bode	Poaceae	0,16
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,1
	<i>Cascholytrum</i> sp.		Poaceae	0,06
	<i>Stylosanthes montevidensis</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Janusia guaranitica</i>	-	Malpighiaceae	0,03
	<i>Schizachyrium spicatum</i>	-	Poaceae	0,1
	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	Cyperaceae	0,01
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,03
	<i>Tephrosia adunca</i>	-	Fabaceae	0,02
	<i>Eryngium horridum</i>	gravata	Apiaceae	0,04
	<i>Rhynchosia diversifolia</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Calea uniflora</i>	-	Asteraceae	0,02
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,01
	<i>Chromolaena hirsuta</i>	-	Asteraceae	0,02
<i>Axonopus</i> sp.	-	Asteraceae	0,04	
24	<i>Trichocline humilis</i>	-	Asteraceae	0,02
	<i>Galactia marginalis</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,02

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,04
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,07
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,03
	<i>Turnera sidoides</i> subsp. <i>pinnatifida</i>	-	Passifloraceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,12
	<i>Chloris grandiflora</i>	-	Poaceae	0,1
	<i>Oxypetalum microphyllum</i>	-	Apocynaceae	0,01
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,42
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,26
	<i>Richardia humistrata</i>	-	Rubiaceae	0,21
	<i>Rhynchosia senna</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Poaceae</i> sp.7	-	Poaceae	0,07
25	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,45
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,02
	<i>Piriqueta suborbicularis</i>	-	Passifloraceae	0,01
	<i>Ruellia morongii</i>	-	Acanthaceae	0,02
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,05
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Rhynchospora</i> sp.2	-	Cyperaceae	0,02
	<i>Galium</i> sp.	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,04
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	Cyperaceae	0,04
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,03
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Gamochoaeta</i> sp.	-	Asteraceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,1
	<i>Mnesithea selloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,1
<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,07	
26	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,11
	<i>Aristida</i> sp.2	-	Poaceae	0,13
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,3
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,04
	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,1

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Eryngium nudicaule</i>	caraguata	Apiaceae	0,01
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,04
	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	Cyperaceae	0,02
	<i>Axonopus</i> sp.	-	Asteraceae	0,15
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,01
27	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Arachis burkartii</i>	amendoim-nativo	Fabaceae	0,34
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,02
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,06
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,3
	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,04
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Galactia marginalis</i>	-	Fabaceae	0,02
	<i>Richardia humistrata</i>	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Mimosa paupera</i>	-	Fabaceae	0,02
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,01
	<i>Buchnera</i> sp.	-	Orobanchaceae	0,01
	<i>Zornia</i> sp.	-	Fabaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,05
	<i>Aristida</i> sp.2	barba-de-bode	Poaceae	0,06
	28	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae
<i>Sporobolus indicus</i>		-	Poaceae	0,1
<i>Schizachyrium microstachyum</i>		-	Poaceae	0,03
<i>Krapovickasia flavescens</i>		-	Malvaceae	0,02
<i>Desmodium incanum</i>		pega-pega	Fabaceae	0,03
<i>Arachis burkartii</i>		amendoim-nativo	Fabaceae	0,01
<i>Tragia uberabana</i>		-	Euphorbiaceae	0,01
<i>Evolvulus sericeus</i>		-	Convolvulaceae	0,01
<i>Paspalum leptum</i>		grama-cinzenta	Poaceae	0,02
<i>Eragrostis neesii</i>		capim-sereno	Poaceae	0,02
<i>Ruellia morongii</i>		-	Acanthaceae	0,01
<i>Polygala molluginifolia</i>		-	Polygalaceae	0,01
<i>Conyza bonariensis</i>		buva	Asteraceae	0,01
<i>Mnesithea seloana</i>		rabo-de-lagarto	Poaceae	0,12
<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,06	

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,05
	<i>Galium</i> sp.	-	Rubiaceae	0,01
29	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,1
	<i>Mimosa cruenta</i>	-	Fabaceae	0,07
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,03
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	-	Convolvulaceae	0,05
	<i>Mimosa pauperoides</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Gymnocalycium denudatum</i>	tuna	Cactaceae	0,04
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,05
	<i>Galactia marginalis</i>	-	Fabaceae	0,04
	<i>Arachis burkartii</i>	amendoim-nativo	Fabaceae	0,1
	<i>Euphorbia selloi</i>	-	Euphorbiaceae	0,01
	<i>Aristida</i> sp.2	barba-de-bode	Poaceae	0,01
	<i>Cascholytrum</i> sp.	-	Poaceae	0,02
	<i>Indigofera asperifolia</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,14
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,06
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,04
	<i>Schizachyrium spicatum</i>	-	Poaceae	0,07
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,07
	<i>Gomphrena perennis</i>	perpétua-sempreviva	Amaranthaceae	0,01
	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	Cyperaceae	0,2
<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,01	
30	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,44
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,1
	<i>Mnesithea selloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,09
	<i>Setaria parviflora</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,1
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	erva-de-ovelha	Malvaceae	0,03
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,05
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,02

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
31	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,3
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,2
	<i>Mnesithea selloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,09
	<i>Setaria parviflora</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,15
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	erva-de-ovelha	Malvaceae	0,03
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,05
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	rabo-de-burro	Poaceae	0,23
32	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Arachis burkartii</i>	amendoim-nativo	Fabaceae	0,34
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,02
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,06
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,3
	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,04
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Galactia marginalis</i>	-	Fabaceae	0,02
	<i>Richardia humistrata</i>	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Mimosa paupera</i>	-	Fabaceae	0,02
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,01
	<i>Buchnera sp.</i>	-	Orobanchaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,05
33	<i>Sporobolus indicus</i>	capim-capeta	Poaceae	0,07
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,07
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Tridens hackelii</i>	-	Poaceae	0,01
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,06
	<i>Tragia uberabana</i>	-	Euphorbiaceae	0,02
	<i>Croton subpannosus</i>	-	Euphorbiaceae	0,04
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,04
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,01
	<i>Oxypetalum microphyllum</i>	-	Apocynaceae	0,02

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,12
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,06
	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,04
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,05
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,03
34	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,3
	<i>Aristida</i> sp.	-	Poaceae	0,2
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,05
	<i>Rhynchosia diversifolia</i>	-	Fabaceae	0,03
	<i>Pavonia glechomoides</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,02
	<i>Setaria vaginata</i>	-	Poaceae	0,01
	<i>Lucilia nitens</i>	-	Asteraceae	0,01
	<i>Eryngium horridum</i>	gravata	Apiaceae	0,03
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	-	Poaceae	0,02
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,03
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,02
	<i>Dorstenia brasiliensis</i>	figueirinha	Moraceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,1
<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,02	
35	<i>Sporobolus indicus</i>	capim-capeta	Poaceae	0,07
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,07
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Tridens hackelii</i>	-	Poaceae	0,01
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,06
	<i>Tragia uberabana</i>	-	Euphorbiaceae	0,02
	<i>Croton subpannosus</i>	-	Euphorbiaceae	0,04
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,04
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,01
	<i>Oxypetalum microphyllum</i>	-	Apocynaceae	0,02
<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,01	

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância	
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,12	
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,06	
	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	Cyperaceae	0,04	
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,05	
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,01	
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,03	
36	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,43	
	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,1	
	<i>Mnesithea selloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,09	
	<i>Setaria parviflora</i>	-	Poaceae	0,02	
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02	
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,15	
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	erva-de-ovelha	Malvaceae	0,03	
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,05	
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,02	
	<i>Sporobolus indicus</i>	capim-capeta	Poaceae	0,12	
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,05	
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,02	
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,25	
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,03	
37	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,03	
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01	
	<i>Eleusine tristachya</i>	-	Poaceae	0,06	
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,02	
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,03	
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,02	
	<i>Tridens hackelii</i>	-	Poaceae	0,01	
	<i>Carex sellowiana</i>	-	Cyperaceae	0,04	
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,18	
	38	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,21
		<i>Sida spinosa</i>	guanxuma	Malvaceae	0,01
<i>Stenandrium dulce</i>		-	Acanthaceae	0,01	
<i>Gomphrena perennis</i>		perpétua-sempreviva	Amaranthaceae	0,13	
<i>Ruellia morongii</i>		-	Acanthaceae	0,01	
<i>Desmodium incanum</i>		pega-pega	Fabaceae	0,09	

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,28
	<i>Setaria vaginata</i>	-	Poaceae	0,04
	<i>Steinchisma hians</i>	-	Poaceae	0,03
	<i>Oxalis</i> sp.	-	Oxalidaceae	0,01
	<i>Eryngium nudicaule</i>	caraguata	Apiaceae	0,02
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,03
39	<i>Andropogon lateralis</i>	capim-caninha	Poaceae	0,45
	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	Fabaceae	0,02
	<i>Piriqueta suborbicularis</i>	-	Passifloraceae	0,01
	<i>Ruellia morongii</i>	-	Acanthaceae	0,02
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,05
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Rhynchospora</i> sp.2	-	Cyperaceae	0,02
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,04
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	Cyperaceae	0,04
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	Poaceae	0,03
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Gamochaeta</i> sp.	-	Asteraceae	0,01
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,1
	<i>Mnesithea selloana</i>	rabo-de-lagarto	Poaceae	0,1
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,07
40	<i>Eleusine tristachya</i>	-	Poaceae	0,12
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,03
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,02
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,02
	<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	Amaranthaceae	0,07
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,05
	<i>Cynodon dactylon</i>	capim-paulistinha	Poaceae	0,25
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,3
<i>Tragia uberabana</i>	-	Euphorbiaceae	0,01	

Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Cuphea glutinosa</i>	-	Lythraceae	0,01
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Glandularia selloi</i>	-	Verbenaceae	0,01
	<i>Sida regnellii</i>	-	Malvaceae	0,01
	<i>Alternanthera</i> sp.	-	Amaranthaceae	0,01
41	<i>Juncus microcephalus</i>	-	Juncaceae	0,02
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,03
	<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	-	Amaranthaceae	0,04
	<i>Gomphrena perennis</i>	perpétua-sempreviva	Amaranthaceae	0,02
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,02
	<i>Eryngium nudicaule</i>	caraguata	Apiaceae	0,04
	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	-	Malvaceae	0,04
	<i>Glandularia peruviana</i>	melindre	Verbenaceae	0,02
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,03
	<i>Stenandrium dulce</i>	-	Acanthaceae	0,01
	<i>Cyperus</i> sp.	-	Cyperaceae	0,02
	<i>Sida spinosa</i>	guanxuma	Malvaceae	0,03
	<i>Richardia stellaris</i>	-	Rubiaceae	0,01
	<i>Chenopodium haumanii</i>	-	Amaranthaceae	0,01
	<i>Eleusine tristachya</i>	-	Poaceae	0,04
	Poaceae sp.1	-	Poaceae	0,07
	<i>Setaria vaginata</i>	-	Poaceae	0,09
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,05
	<i>Carex sellowiana</i>	-	Cyperaceae	0,03
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,45
42	<i>Baccharis coridifolia</i>	mio-mio	Asteraceae	0,1
	<i>Mimosa cruenta</i>	-	Fabaceae	0,07
	<i>Lippia coarctata</i>	-	Verbenaceae	0,03
	<i>Krapovickasia flavescens</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	-	Convolvulaceae	0,05
	<i>Mimosa pauperoides</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Gymnocalycium denudatum</i>	tuna	Cactaceae	0,04
	<i>Dichondra sericea</i>	orelha-de-rato	Convolvulaceae	0,05
	<i>Galactia marginalis</i>	-	Fabaceae	0,04
	<i>Arachis burkartii</i>	amendoim-nativo	Fabaceae	0,1

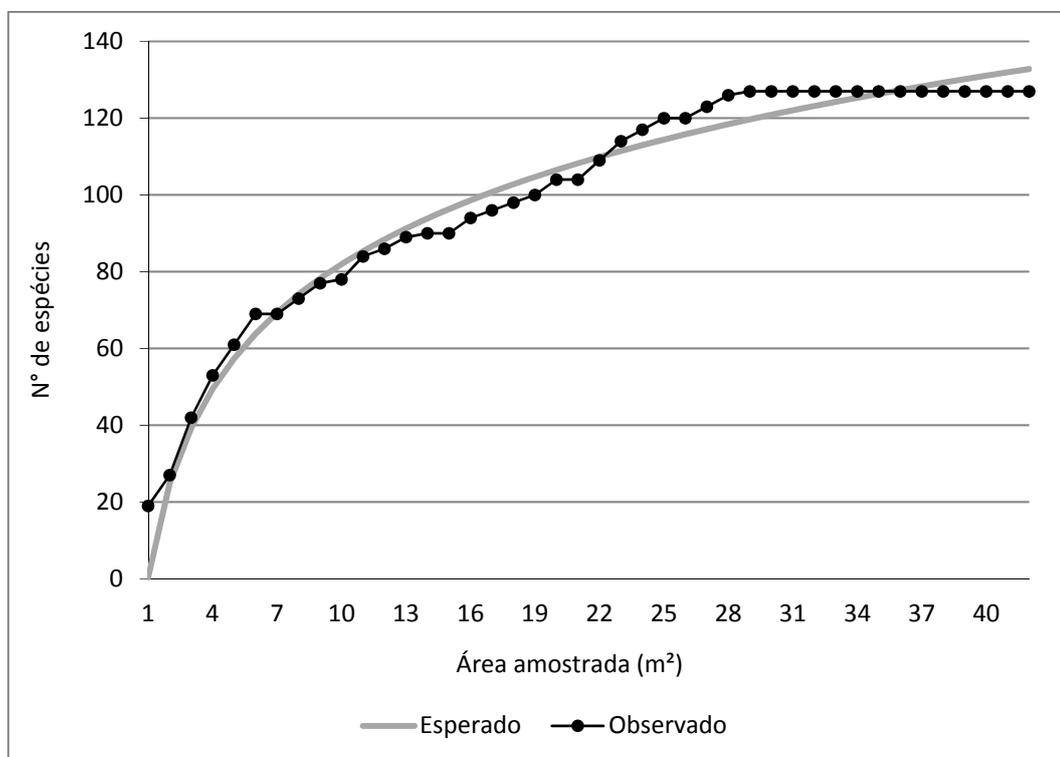
Parcela	Nome científico	Nome Vulgar	Família	Dominância
	<i>Euphorbia selloi</i>	-	Euphorbiaceae	0,01
	<i>Cascholytrum</i> sp.	-	Poaceae	0,02
	<i>Indigofera asperifolia</i>	-	Fabaceae	0,01
	<i>Ayenia mansfeldiana</i>	-	Malvaceae	0,02
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-forquilha	Poaceae	0,14
	<i>Eragrostis neesii</i>	capim-sereno	Poaceae	0,06
	<i>Evolvulus sericeus</i>	-	Convolvulaceae	0,02
	<i>Eustachys brevipila</i>	-	Poaceae	0,04
	<i>Schizachyrium spicatum</i>	-	Poaceae	0,07
	<i>Selaginella</i> sp.	-	Selaginellaceae	0,07
	<i>Gomphrena perennis</i>	perpétua-sempreviva	Amaranthaceae	0,01
	<i>Bulbostylis juncoides</i>	-	Cyperaceae	0,2
	<i>Tripogon spicatus</i>	-	Poaceae	0,01



Figura 3.103: Espécies da família Oxalidaceae presentes na AID. A: *Oxalis sellowiana*.; B: *Oxalis brasiliensis*; C: *Oxalis* sp1.; D: *Oxalis* sp2.

Analisando a curva do coletor observa-se que nas últimas parcelas amostradas não foram encontradas espécies novas para o levantamento, evidenciando tendência de estabilidade e suficiência amostral (Figura 3.104). Contudo, a estabilidade não significa que toda flora foi representada, e espécies não registradas podem ser futuramente identificadas

na área. Entre as 131 espécies amostradas no levantamento fitossociológico destacamos as 20 que apresentam maior valor de importância, e que juntas obtiveram 60,79% do IVI (%).



**Figura 3.104:** Curva de suficiência amostral do levantamento fitossociológico da vegetação campestre presente na AID, Quaraí-RS (esperado e observado).

**Tabela 3.26:** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no levantamento fitossociológico da vegetação campestre presente na AID, Quaraí-RS.

Espécie	CA	CR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI (%)
<i>Andropogon lateralis</i>	6,5	16,70	38,10	2,55	9,62
<i>Paspalum notatum</i>	5,6	14,39	80,95	5,41	9,90
<i>Selaginella</i> sp.	3	7,71	33,33	2,23	4,97
<i>Desmodium incanum</i>	1,01	2,60	61,90	4,14	3,37
<i>Krapovickasia flavescens</i>	0,67	1,72	66,67	4,46	3,09
<i>Tripogon spicatus</i>	1,04	2,67	26,19	1,75	2,21
<i>Mnesithea selloana</i>	1,11	2,85	26,19	1,75	2,30
<i>Ayenia mansfeldiana</i>	0,42	1,08	45,24	3,03	2,05
<i>Baccharis coridifolia</i>	1,36	3,49	30,95	2,07	2,78
<i>Evolvulus sericeus</i>	0,46	1,18	54,76	3,66	2,42
<i>Dichondra sericea</i>	0,7	1,80	33,33	2,23	2,01
<i>Steinchisma hians</i>	0,54	1,39	35,71	2,39	1,89

<b>Espécie</b>	<b>CA</b>	<b>CR (%)</b>	<b>FA (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Schizachyrium spicatum</i>	0,53	1,36	14,29	0,96	1,16
<i>Sporobolus indicus</i>	0,77	1,98	23,81	1,59	1,79
<i>Eustachys brevipila</i>	1	2,57	26,19	1,75	2,16
<i>Eragrostis neesii</i>	0,68	1,75	33,33	2,23	1,99
<i>Richardia stellaris</i>	0,52	1,34	33,33	2,23	1,78
<i>Cuphea glutinosa</i>	0,35	0,90	35,71	2,39	1,64
<i>Aristida sp.2</i>	0,48	1,23	16,67	1,11	1,17
<i>Eryngium horridum</i>	0,57	1,46	16,67	1,11	1,29
<i>Setaria parviflora</i>	0,47	1,21	38,10	2,55	1,88
<i>Lippia coarctata</i>	0,28	0,72	23,81	1,59	1,16
<i>Arachis burkartii</i>	0,89	2,29	11,90	0,80	1,54
<i>Sida regnellii</i>	0,17	0,44	28,57	1,91	1,17
<i>Bulbostylis juncooides</i>	0,53	1,36	16,67	1,11	1,24
<i>Rhynchospora sp.</i>	0,3	0,77	21,43	1,43	1,10
<i>Stenandrium dulce</i>	0,15	0,39	35,71	2,39	1,39
<i>Richardia humistrata</i>	0,27	0,69	14,29	0,96	0,82
<i>Aristida sp.</i>	0,58	1,49	9,52	0,64	1,06
<i>Galactia marginalis</i>	0,18	0,46	21,43	1,43	0,95
<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	0,26	0,67	19,05	1,27	0,97
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	0,52	1,34	14,29	0,96	1,15
<i>Evolvulus glomeratus</i>	0,26	0,67	14,29	0,96	0,81
<i>Poaceae sp.1</i>	0,36	0,92	9,52	0,64	0,78
<i>Piptochaetium montevidense</i>	0,22	0,57	9,52	0,64	0,60
<i>Rhynchosia diversifolia</i>	0,24	0,62	11,90	0,80	0,71
<i>Gomphrena perennis</i>	0,35	0,90	16,67	1,11	1,01
<i>Eleusine tristachya</i>	0,44	1,13	14,29	0,96	1,04
<i>Sida spinosa</i>	0,13	0,33	14,29	0,96	0,64
<i>Zornia sp.</i>	0,09	0,23	9,52	0,64	0,43
<i>Eryngium nudicaule</i>	0,1	0,26	11,90	0,80	0,53
<i>Cascholytrum sp.</i>	0,1	0,26	7,14	0,48	0,37
<i>Setaria vaginata</i>	0,28	0,72	14,29	0,96	0,84
<i>Axonopus sp.</i>	0,19	0,49	4,76	0,32	0,40
<i>Cynodon dactylon</i>	0,5	1,28	4,76	0,32	0,80

<b>Espécie</b>	<b>CA</b>	<b>CR (%)</b>	<b>FA (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Andropogon</i> sp.	0,12	0,31	7,14	0,48	0,39
<i>Ruellia morongii</i>	0,08	0,21	14,29	0,96	0,58
<i>Tragia uberabana</i>	0,08	0,21	14,29	0,96	0,58
<i>Asteraceae</i> sp.	0,1	0,26	7,14	0,48	0,37
<i>Sommerfeltia spinulosa</i>	0,04	0,10	4,76	0,32	0,21
<i>Melochia chamaedrys</i>	0,07	0,18	7,14	0,48	0,33
<i>Oxypetalum microphyllum</i>	0,1	0,26	11,90	0,80	0,53
<i>Tephrosia adunca</i>	0,12	0,31	4,76	0,32	0,31
<i>Oxalis</i> sp.	0,06	0,15	9,52	0,64	0,40
<i>Mimosa cruenta</i>	0,18	0,46	7,14	0,48	0,47
<i>Euphorbia selloi</i>	0,04	0,10	9,52	0,64	0,37
<i>Galium</i> sp.	0,03	0,08	7,14	0,48	0,28
<i>Dichantherium sabulorum</i>	0,09	0,23	4,76	0,32	0,27
<i>Paspalum plicatulum</i>	0,08	0,21	4,76	0,32	0,26
<i>Solidago chilensis</i>	0,08	0,21	4,76	0,32	0,26
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	0,06	0,15	4,76	0,32	0,24
<i>Mimosa pauperoides</i>	0,07	0,18	7,14	0,48	0,33
<i>Pterocaulon</i> sp.	0,06	0,15	4,76	0,32	0,24
<i>Nassella</i> sp.	0,12	0,31	2,38	0,16	0,23
<i>Commelina platyphylla</i>	0,05	0,13	4,76	0,32	0,22
<i>Indigofera asperifolia</i>	0,05	0,13	7,14	0,48	0,30
<i>Rhynchosia senna</i>	0,04	0,10	4,76	0,32	0,21
<i>Chloris grandiflora</i>	0,1	0,26	2,38	0,16	0,21
<i>Calea uniflora</i>	0,03	0,08	4,76	0,32	0,20
<i>Juncus microcephalus</i>	0,05	0,13	7,14	0,48	0,30
<i>Pavonia glechomoides</i>	0,05	0,13	7,14	0,48	0,30
<i>Turnera sidoides</i> subsp. <i>pinnatifida</i>	0,03	0,08	4,76	0,32	0,20
<i>Alternanthera</i> sp.	0,03	0,08	7,14	0,48	0,28
<i>Tridens hackelii</i>	0,05	0,13	11,90	0,80	0,46
<i>Desmanthus depressus</i>	0,08	0,21	2,38	0,16	0,18
<i>Eleocharis montana</i>	0,08	0,21	2,38	0,16	0,18
<i>Poaceae</i> sp.3	0,08	0,21	2,38	0,16	0,18
<i>Carex sellowiana</i>	0,14	0,36	9,52	0,64	0,50

<b>Espécie</b>	<b>CA</b>	<b>CR (%)</b>	<b>FA (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Chevreulia</i> sp.	0,07	0,18	7,14	0,48	0,33
<i>Poaceae</i> sp.7	0,07	0,18	2,38	0,16	0,17
<i>Poaceae</i> sp.4	0,05	0,13	2,38	0,16	0,14
<i>Vachellia caven</i>	0,05	0,13	2,38	0,16	0,14
<i>Croton subpannosus</i>	0,12	0,31	7,14	0,48	0,39
<i>Gymnocalycium denudatum</i>	0,08	0,21	4,76	0,32	0,26
<i>Hyptis mutabilis</i>	0,04	0,10	2,38	0,16	0,13
<i>Lantana montevidensis</i>	0,04	0,10	2,38	0,16	0,13
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	0,04	0,10	2,38	0,16	0,13
<i>Physalis viscosa</i>	0,04	0,10	2,38	0,16	0,13
<i>Acalypha communis</i>	0,03	0,08	2,38	0,16	0,12
<i>Janusia guaranitica</i>	0,03	0,08	2,38	0,16	0,12
<i>Piptochaetium ruprechtianum</i>	0,03	0,08	2,38	0,16	0,12
<i>Sida anomala</i>	0,03	0,08	2,38	0,16	0,12
<i>Aristida</i> sp.3	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Chromolaena hirsuta</i>	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Cyperus</i> sp.	0,04	0,10	4,76	0,32	0,21
<i>Eryngium elegans</i>	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Glandularia peruviana</i>	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Juncus</i> sp.	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Mimosa paupera</i>	0,04	0,10	4,76	0,32	0,21
<i>Paspalum lepton</i>	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Piptochaetium</i> sp.	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Rhynchospora</i> sp.2	0,04	0,10	4,76	0,32	0,21
<i>Solanum americanum</i>	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Trichocline humilis</i>	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Verbena rigida</i>	0,02	0,05	2,38	0,16	0,11
<i>Aristolochia sessilifolia</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Borreria verticillata</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Buchnera</i> sp.	0,02	0,05	4,76	0,32	0,18
<i>Chenopodium haumanii</i>	0,02	0,05	4,76	0,32	0,18
<i>Conyza bonariensis</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09

Espécie	CA	CR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI (%)
<i>Dorstenia brasiliensis</i>	0,02	0,05	4,76	0,32	0,18
<i>Frailea pygmaea</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Gamochaeta</i> sp.	0,02	0,05	4,76	0,32	0,18
Iridaceae sp.	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Lucilia nitens</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Mimosa flagellaris</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Nothoscordum montevidense</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Orthopappus angustifolius</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Paronychia chilensis</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Piriqueta suborbicularis</i>	0,02	0,05	4,76	0,32	0,18
<i>Polygala molluginifolia</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Porophyllum linifolium</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Scoparia montevidensis</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Senna nana</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Stylosanthes montevidensis</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<i>Glandularia selloi</i>	0,01	0,03	2,38	0,16	0,09
<b>Total</b>	<b>38,92</b>	<b>100</b>	<b>1495,24</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Legenda: CA= Cobertura absoluta; CR= Cobertura relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; IVI%= Índice de valor de importância.

As cinco espécies com maior IVI (em %) foram *Andropogon lateralis* (capim-caninha) (9,62%), *Paspalum notatum* (capim-forquilha) (9,9%), *Selaginella* sp. (4,97%), *Desmodium incanum* (3,37%) e *Krapovickasia flavescens* (erva-de-ovelha) (3,09%). No trabalho realizado por Pinto (2011) e Pinto et al (2013), *Paspalum notatum* foi a espécie que obteve o maior IVI (em %), com 4,84, seguida de *Paspalum indecorum* com 3,94. A espécie *Andropogon lateralis* obteve o décimo maior IVI com 2,61. Ressalta-se que o trabalho de Pinto (2011) e Pinto et al (2013) foi realizado em região de maior altitude do que a AID, abrangendo uma maior cobertura de campos de solos rasos.

A diversidade (Shanon-Wiener H') e a equitabilidade (Pielou J') da fitossociologia da vegetação campestre apresentaram os valores de 3,61 nats.ind.<sup>-1</sup> e 0,74 respectivamente. O valor de diversidade foi maior do que aquele encontrado por Pinto (2011) e Pinto et al (2013), 3,00, enquanto o valor da equitabilidade foi menor do que naquele trabalho, 0,87.

## Vegetação florestal

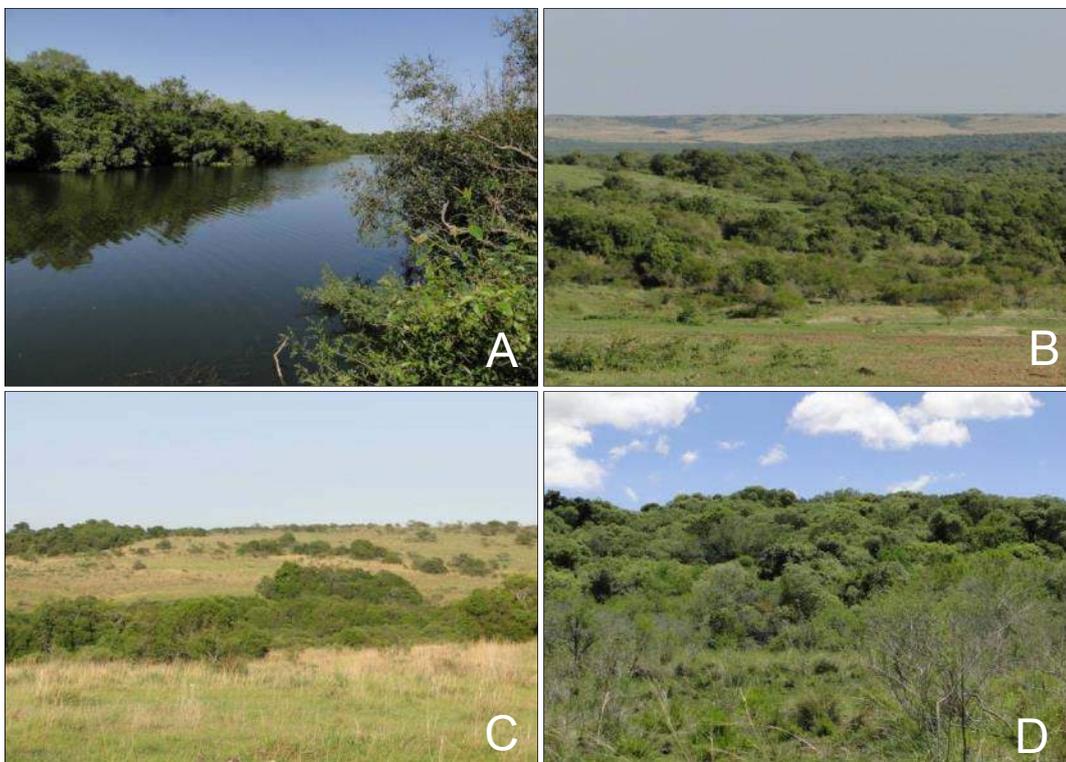
As formações florestais podem ser divididas em florestas de galeria e florestas de encostas, estas últimas presentes nas encostas das elevações da região, as chamadas coxilhas (Figura 3.105 a Figura 3.107). As florestas de encostas, em muitos locais, são fragmentadas naturalmente, já que ocorre um avanço das formações florestais sobre as formações campestres, onde o solo permite. Nesse processo as espécies arbóreas pioneiras são as primeiras colonizadoras sobre a vegetação campestre, e aos poucos vão formando capões de mato. Quando estes capões crescem, ou se unem uns aos outros, formam-se florestas de encosta. Algumas espécies pioneiras nesse processo são: espinilho (*Vachellia caven*), garupá (*Aloysia gratissima*), coronilha (*Scutia buxifolia*), aroeira-brava (*Lithraea molleoides*), assobiadeira (*Schinus polygamus*).



**Figura 3.105:** Em primeiro plano, capão de floresta em encosta, e na várzea adjacente campos de solos profundos e florestas de galeria do rio Quaraí-Mirim e de um curso d'água afluente.



**Figura 3.106:** Floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim no fundo do vale, rodeado de florestas de encosta, capões, campos de várzea com presença marcante de espinilho (*Vachellia caven*) e topos de coxilhas com solos rasos.



**Figura 3.107:** A: Rio Quaraí-Mirim e florestas de galeria adjacentes. B: Florestas de encosta, capões e floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim no fundo do vale. C: Capões em meio aos campos de solos profundos de encosta de coxilhas. D: Floresta de encosta de coxilha e campo de várzea do rio Quaraí-Mirim com solos profundos.

Com o emprego das 10 parcelas alcançou-se 2.000 m<sup>2</sup> de vegetação florestal amostrada (Figura 3.108, Figura 3.109, Tabela 3.27). Cinco destas parcelas foram amostradas na floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim (All próxima a AID) e as outras cinco parcelas foram amostradas em florestas de encosta. No total 256 indivíduos arbóreos foram amostrados, o que corresponde a uma densidade de 1.280 árvores por hectare, com DAP maior ou igual a 5 centímetros.



**Figura 3.108: A: Vista geral da parcela 6, em floresta de encosta com relevo suave ondulado. B: Vista geral da parcela 9, em floresta de encosta.**



**Figura 3.109: Vista geral da parcela 1, na floresta de galeria do rio Quaraí-Mirim.**

**Tabela 3.27: DAP e Altura das espécies registradas nas parcelas amostrais empregadas para o estudo da flora arbustiva.**

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
1	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	45		9
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	28		8
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	12		6
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	29		9
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	26		10
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	12		8
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	10		8
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	11		8
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	13	10	7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9		7
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	10		7
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	14		10
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	5		6
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5		6
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	23		9
	<i>Guettarda uruguensis</i>	veludeiro	Rubiaceae	8	7	6
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	25	17	10
	<i>Guettarda uruguensis</i>	veludeiro	Rubiaceae	10		9
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	8	8	9
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	25		11
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	9		4,5	
2	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	taleira	Cannabaceae	27	25	12
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	10	7	7
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	15	6	8
	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	taleira	Cannabaceae	56		14
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	6		7
	<i>Coccoloba cordata</i>	-	Polygonaceae	6	5	5
	<i>Coccoloba cordata</i>	-	Polygonaceae	11	10	6
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5		4
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	6	4	4
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9		5
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5	4	6	

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9		6
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	8		6
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	10	8	6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	11		7
	<i>Myrcianthes pungens</i>	guabiju	Myrtaceae	9		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	16		8
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	14		7
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5		6
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	12		6
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	12		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	10		8
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	24		9
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	10		8
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	12	10	6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	8		7
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	10		8
3	<i>Acanthosyris spinescens</i>	sombra-de-touro	Santalaceae	18		7
	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	taleira	Cannabaceae	17	13	7
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	19		9
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	9		4,5
	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	taleira	Cannabaceae	25	18	6
	<i>Acanthosyris spinescens</i>	sombra-de-touro	Santalaceae	8	6	5
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	7		6
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5	4	4
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	27	17	7
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	20		8
	<i>Erythrina crista-galli**</i>	corticeira-do-banhado	Fabaceae	43		11
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5	4	5
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	8		5
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	leiterinho	Euphorbiaceae	23		8
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	22		9
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	5		5
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	12		6	

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	Anacardiaceae	20	18	10
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	16	12	8
	<i>Citharexylum montevidense</i>	taruma-de-espinho	Verbenaceae	15		8
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	22		9
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	29		10
	<i>Erythrina crista-galli</i> **	corticeira-do-banhado	Fabaceae	28	12	10
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	6		6
	<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	Rosaceae	5		6
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	9	8	5
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	11	9	6
	<i>Erythrina crista-galli</i> **	corticeira-do-banhado	Fabaceae	25		11
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	5		6
	<i>Citrus</i> sp.	-	Rutaceae	13		7
	<i>Erythrina crista-galli</i> **	corticeira-do-banhado	Fabaceae	48		11
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	24		12
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	12	9	6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	8	7	7
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	9	9	6
	<i>Strychnos brasiliensis</i>	esporao-do-galo	Loganiaceae	5		4
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	14		11
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	17		13
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5	4	5
4	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	8		7
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	9		8
	<i>Strychnos brasiliensis</i>	esporao-do-galo	Loganiaceae	7	5	5
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	25	22	7
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	13	11	7
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	11	6	8
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	8		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9	8	8
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	9		8
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	5		7

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	8	7	8
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	8		7
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	10		9
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	19		7
	<i>Guettarda uruguensis</i>	veludeiro	Rubiaceae	5	5	6
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	7		7
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	6		7
	<i>Guettarda uruguensis</i>	veludeiro	Rubiaceae	9	8	6
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	20	7	7
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	14		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	18	13	10
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	15	9	8
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	19	16	6
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	10		8
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	10		7
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	18	10	10
<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	20		6	
5	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	11		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	12		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	7		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	6		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	10		8
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	5		4,5
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	13		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	7		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	6		5
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9	9	7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	7		6
	<i>Schinus polygamus</i>	assobiadeira	Anacardiaceae	6	3	6
	<i>Schinus polygamus</i>	assobiadeira	Anacardiaceae	18	16	7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9		8

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	6		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	5		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	5		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	20		9
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	12		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	8		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	9		6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	8		8
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	21		8
	<i>Celtis iguanaea</i>	esporao-do-galo	Cannabaceae	8		7
6	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	12		9
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	17		9
	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	Anacardiaceae	25		10
	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	Anacardiaceae	28		9
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	7		10
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	16		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	7	6	6
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	5		5
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	8	6	7
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	14		11
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	6		6
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	9		9
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	8	5	7
	<i>Schinus polygamus</i>	assobiadeira	Anacardiaceae	32	10	10
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	29		10
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	8		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	11		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	14	13	7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	16	15	8
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	9		7
<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	16	11	7	
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	taleira	Cannabaceae	9		9	
<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	10	9	10	

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	6	6	5
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	13		7
7	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	Anacardiaceae	55		9
	<i>Celtis iguanaea</i>	esporao-do-galo	Cannabaceae	6		8
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	9		8
	<i>Schinus polygamus</i>	assobiadeira	Anacardiaceae	10		7
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	15		9
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	15		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	26	14	7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	7		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	6	5	6
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	7		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	8		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	8		7
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	19		7
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	21	5	9
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	14		10
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	10		8
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	5		5
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	mamica-de-cadela	Rutaceae	16		10
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	13	12	10
<i>Aloysia gratissima</i>	garupá	Verbenaceae	6	5	4,5	
8	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	14		9
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	14		11
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	marmeleiro-do-mato	Polygonaceae	14	13	11
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	8		7
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	marmeleiro-do-mato	Polygonaceae	13		8
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	22		11
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	6	5	6
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	10		1
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	12	11	9
	<i>Pouteria salicifolia</i>	mata-olho	Sapotaceae	17	16	9

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	6		8
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	6		8
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	7	7	8
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	7		6
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	11	10	7
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	8		10
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	5		7
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	6		8
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	6		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	5		8
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	marmeleiro-do-mato	Polygonaceae	10	8	11
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5	5	6
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	6		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	13	10	11
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	6		7
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	6	5	6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	7		7
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	6		7
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	14		11
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	guamirim-pau-ferro	Myrtaceae	5		6
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	6		6,5
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	marmeleiro-do-mato	Polygonaceae	11		10
	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	araça-do-prata	Myrtaceae	6	5	6
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	Euphorbiaceae	6		6
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronilha	Rhamnaceae	6		6
9	<i>Myrsine laetevirens</i>	Capororoca	Primulaceae	29	20	10
	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	Anacardiaceae	19		11
	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	Anacardiaceae	18		12
	<i>Ocotea acutifolia</i>	canela-branca	Lauraceae	16	10	8
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	10	8	8
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	9		9
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5		6

Parcela	Nome científico	Nome vulgar	Família	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	Alt (m)
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	6		7
	<i>Gleditsia amorphoides</i>	coronilha	Fabaceae	11	9	11
	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava	Anacardiaceae	13		8
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5		6
	<i>Schinus polygamus</i>	assobiadeira	Anacardiaceae	7		7
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	6		8
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	8		6
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	8		7
	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	5		6
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-merda	Lauraceae	9		9
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	8		9
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	8		7
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	6		8
	<i>Cupania vernalis</i>	camboata-vermelho	Sapindaceae	7		7
	<i>Citharexylum montevidense</i>	taruma-de-espinho	Verbenaceae	8		8
	<i>Citharexylum montevidense</i>	taruma-de-espinho	Verbenaceae	14		10
	<i>Citharexylum montevidense</i>	taruma-de-espinho	Verbenaceae	13	11	9
	10	<i>Ocotea acutifolia</i>	canela-branca	Lauraceae	33	19
<i>Ocotea acutifolia</i>		canela-branca	Lauraceae	14		12
<i>Ocotea acutifolia</i>		canela-branca	Lauraceae	13		10
<i>Cupania vernalis</i>		camboata-vermelho	Sapindaceae	7		9
<i>Cupania vernalis</i>		camboata-vermelho	Sapindaceae	7		8
<i>Gleditsia amorphoides</i>		coronilha	Fabaceae	15		11
<i>Ocotea acutifolia</i>		canela-branca	Lauraceae	18	18	10
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>		araça-do-prata	Myrtaceae	34		13
<i>Guettarda uruguensis</i>		veludeiro	Rubiaceae	6	5	6
<i>Lithraea molleoides</i>		aroeira-brava	Anacardiaceae	15	9	10
<i>Lithraea molleoides</i>		aroeira-brava	Anacardiaceae	18		14
<i>Cupania vernalis</i>		camboata-vermelho	Sapindaceae	16		9

Quanto à riqueza foram encontradas 29 espécies na amostragem (Tabela 3.29), sendo apenas uma espécie exótica, a espécie *Citrus* sp., com um indivíduo amostrado. Foram registradas qualitativamente outras 17 espécies arbóreas na AID não encontradas na amostragem fitossociológica. As cinco espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI) foram *Gymnanthes klotzschiana* (branquilha) (9,78%), *Gleditsia amorphoides* (coronda) (9,65%), *Eugenia uniflora* (pitangueira) (9,37%), *Myrcianthes cisplatensis* (araçazeiro-domato) (9,25%) e *Scutia buxifolia* (coronilha) (7,28%). Somando-se a estas cinco espécies o IVI de *Lithraea molleoides* (aroeira-brava) e de *Pouteria salicifolia* (aguai-mata-olho), tem-se 58,5% do IVI para estas sete espécies e 41,5% do IVI para as outras 22 espécies arbóreas amostradas. Entre as sete espécies com maior IVI do presente estudo, cinco também estão entre as espécies com maior IVI em estudo realizado na floresta ciliar do rio Ibirapuitã, em Santana do Livramento (OLIVEIRA et al., 2015), mas em posições distintas. As outras duas espécies são *Ocotea acutifolia* (canela-branca), com o 13º IVI no presente levantamento (2,65%) e *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) que não foi registrada na AID. Comparando os resultados com o trabalho realizado por Piaggio & Delfino (2009), em Minas de Corrales, Rivera, Uruguai, três espécies entre as sete com maior IVI são as mesmas, a saber: *Sebastiania commersoniana* (atualmente sinonímia de *Gymnanthes klotzschiana*) (onde também apresentou o maior IVI), *Eugenia uniflora* e *Pouteria salicifolia*.

**Tabela 3.28: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no levantamento fitossociológico do componente arbóreo das florestas presentes na AID, Quaraí-RS.**

Nome Científico	NI	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	39	195	15,23	60	7,5	1,518	6,62	9,78
<i>Gleditsia amorphoides</i>	24	120	9,38	90	11,25	1,912	8,34	9,65
<i>Eugenia uniflora</i>	36	180	14,06	60	7,5	1,502	6,55	9,37
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	15	75	5,86	60	7,5	3,303	14,4	9,25
<i>Scutia buxifolia</i>	26	130	10,16	40	5	1,531	6,68	7,28
<i>Lithraea molleoides</i>	9	45	3,52	50	6,25	2,449	10,68	6,81
<i>Pouteria salicifolia</i>	16	80	6,25	40	5	1,779	7,76	6,34
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	5	25	1,95	30	3,75	1,908	8,32	4,67
<i>Erythrina crista-galli**</i>	4	20	1,56	20	2,5	2,184	9,52	4,53
<i>Nectandra megapotamica</i>	15	75	5,86	30	3,75	0,651	2,84	4,15
<i>Cupania vernalis</i>	12	60	4,69	30	3,75	0,329	1,43	3,29
<i>Schinus polygamus</i>	5	25	1,95	40	5	0,602	2,62	3,19
<i>Ocotea acutifolia</i>	5	25	1,95	20	2,5	0,799	3,48	2,65

Nome Científico	NI	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	10	50	3,91	20	2,5	0,198	0,86	2,42
<i>Zanthoxylum fagara</i>	4	20	1,56	20	2,5	0,529	2,31	2,12
<i>Guettarda uruguensis</i>	5	25	1,95	30	3,75	0,12	0,52	2,08
<i>Citharexylum montevidense</i>	4	20	1,56	20	2,5	0,257	1,12	1,73
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	20	1,56	20	2,5	0,191	0,83	1,63
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	4	20	1,56	10	1,25	0,23	1	1,27
<i>Celtis iguanaea</i>	2	10	0,78	20	2,5	0,039	0,17	1,15
<i>Myrsine laetevirens</i>	1	5	0,39	10	1,25	0,33	1,44	1,03
<i>Acanthosyris spinescens</i>	2	10	0,78	10	1,25	0,152	0,66	0,9
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	5	0,39	10	1,25	0,208	0,91	0,85
<i>Coccoloba cordata</i>	2	10	0,78	10	1,25	0,062	0,27	0,77
<i>Strychnos brasiliensis</i>	2	10	0,78	10	1,25	0,029	0,13	0,72
<i>Citrus sp.</i>	1	5	0,39	10	1,25	0,066	0,29	0,64
<i>Myrcianthes pungens</i>	1	5	0,39	10	1,25	0,032	0,14	0,59
<i>Aloysia gratissima</i>	1	5	0,39	10	1,25	0,014	0,06	0,57
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	5	0,39	10	1,25	0,01	0,04	0,56
TOTAL	256	1280	100	-	100	22,936	100	100

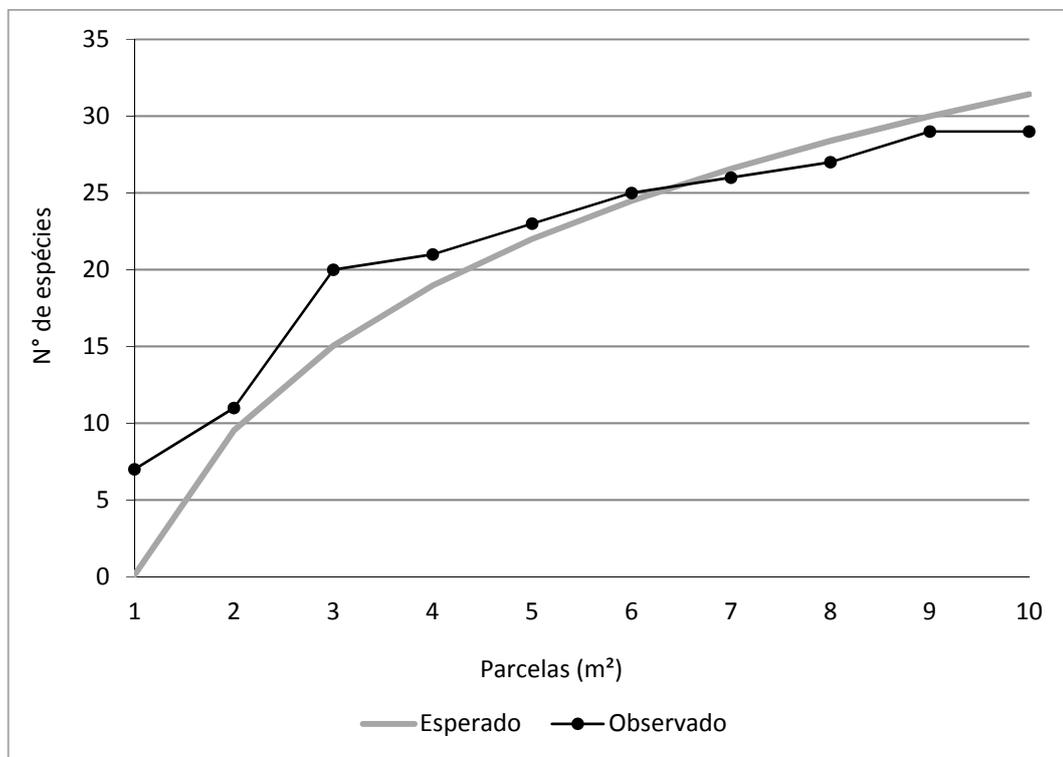
Legenda: NI= número de indivíduos; DA=densidade absoluta; DR=densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= Dominância absoluta; DoR= dominância relativa; IVI=índice de valor de importância.

As famílias com maior número de indivíduos amostrados foram Myrtaceae (62), Euphorbiaceae (40), Fabaceae (28), Rhamnaceae (26) e Lauraceae (20). Comparando o levantamento florístico com outros estudo similares na região, podemos comentar que na floresta de galeria do rio Ibirapuitã a família botânica Euphorbiaceae foi a que registrou maior número de espécies arbóreas, sendo que Myrtaceae aparece como terceira família mais representativa em espécies (OLIVEIRA et al., 2015). Os resultados da comparação são coerentes com as expectativas prévias para levantamentos de flora arbórea na região.

O índice de diversidade de Shanon-Wiener (H') encontrado para o presente levantamento fitossociológico foi de 2,82 nats.ind.<sup>-1</sup>. No estudo realizado por Oliveira (2015) o mesmo índice apresentou o valor de 2,26 nats.ind.<sup>-1</sup>.

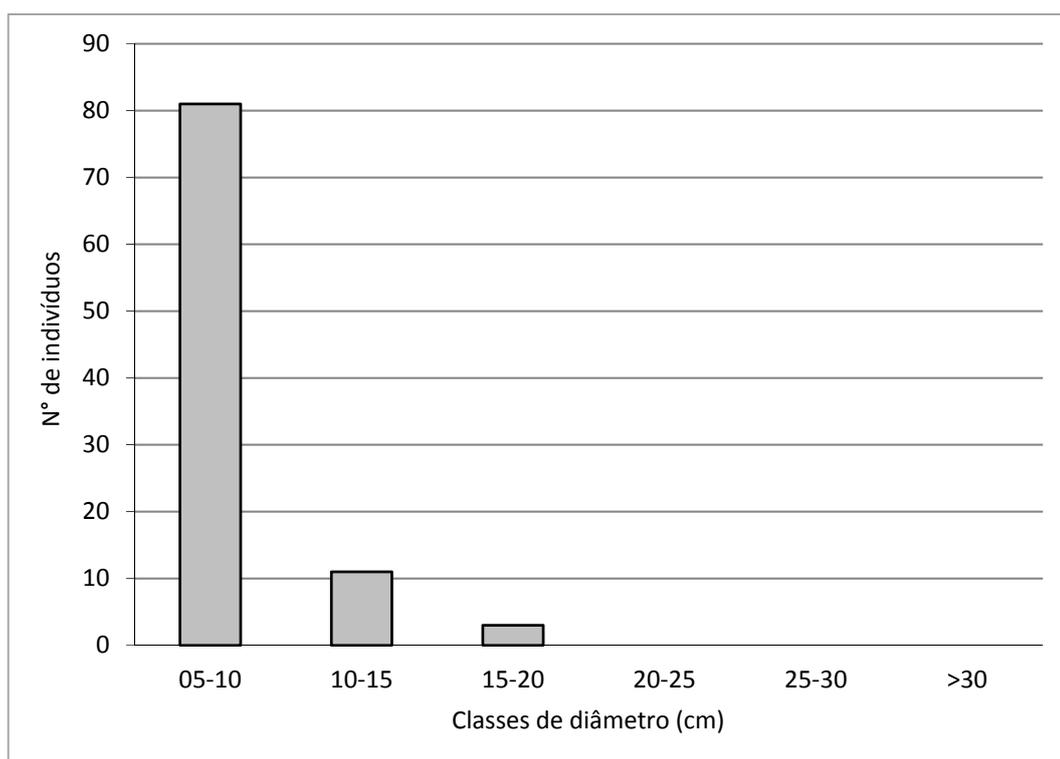
A curva de suficiência amostral mostrou tendência de estabilização, não havendo incremento de novas espécies para o levantamento na última parcela (Figura 3.110), contudo,

a curva demonstra potencial para registro de outras espécies caso sejam realizados estudos futuros.



**Figura 3.110: Curva de suficiência amostral do levantamento fitossociológico do componente arbóreo das florestas presentes na AID, Quaraí-RS.**

A altura média das florestas amostradas foi de 7,7 metros (Figura 3.111) e o DAP médio foi de 12,59 centímetros. A partir destes dados e, levando em conta os parâmetros da Resolução Conama nº 33 de 1994, as florestas amostradas podem ser consideradas em estágio médio de sucessão. No entanto, há trechos pontuais de floresta em estágio avançado, onde o porte das árvores é maior, tanto em diâmetro como em altura, mesclando-se de forma heterogênea às porções de estágio médio, ainda que estas últimas sejam predominantes, mantendo baixa a média geral de DAP e de altura das formações florestais locais. A Resolução CONAMA nº 33 é a que define os estágios sucessionais das florestas do Bioma Mata Atlântica. Mesmo que a AID esteja localizada no Bioma Pampa, essa resolução deve ser aplicada, já que as florestas da região são caracterizadas como Floresta Estacional Decidual, ou seja, um ecossistema associado da Mata Atlântica.



**Figura 3.111: Estrutura vertical do levantamento fitossociológico do componente arbóreo das florestas da AID.**

#### 3.1.2.2.3.1.1 Estágio de regeneração florestal

O mapeamento de áreas de estágio médio e avançado de regeneração florestal (ANEXO III) foi realizado considerando as características estruturais da formação florestal, se valendo de amostragens em campo e imagens de satélite. Em grande parte, as áreas de regeneração florestal presentes na AID se desenvolvem em calhas de drenagem natural do terreno, bem como próximos a cursos hídricos. Contudo, cabe destacar que em caso de necessidade de intervenção em algum fragmento florestal considerado em estágio médio/avançado, inspeções *in loco* devem ser realizadas para ponderação sobre o refinamento na avaliação, que por vezes pode indicar estágio de regeneração inferior ao avançado, e que inicialmente pode ter sido classificado como estágio médio/avançado.

Por fim, cabe destacar que em virtude da inexistência de critérios legais, não foi aplicado mapeamento de estágio avançado para outras tipologias florísticas naturais, incluindo os campos e savanas do tipo espinilho. Especificamente, algumas áreas de savana do tipo espinilho com associações bióticas específicas foram definidas como áreas sensíveis (tema 04), assim como todas as formações de matas (florestas) nativas (tema 03).

### Outras formações

Alguns trechos da AID são ocupados por lavouras de arroz, podendo as mesmas estar em período de pousio, momento em que há plantio de pastagem por semeadura, principalmente trevo e azevem (*Lolium multiflorum*). Ainda, há áreas em pousio com predominância de *Eragrostis plana* (capim-anoni), uma gramínea exótica e invasora (Figura 3.112).



**Figura 3.112:** Cerca dividindo campo nativo de solos profundos, à esquerda, dominado por *Andropogon lateralis* (capim-caninha), de área que sofreu manejo do solo à direita, dominada pela espécie exótica *Eragrostis plana* (capim-anoni).

#### **3.1.2.2.4 Espécies ameaçadas, imunes ao corte, raras e/ou endêmicas**

Quanto às espécies ameaçadas e imunes em AID, 19 constam na Lista Oficial das Espécies da Flora Nativa Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2014), oito constam na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Ministério do Meio Ambiente 2014) e duas são imune ao corte de acordo com a Lei 9.519, de 21 de janeiro de 1992 (Tabela 3.29). A ocorrência das espécies ameaçadas e imunes ao corte consta no mapa (ANEXO III).

**Tabela 3.29: Lista das espécies ameaçadas (Rio Grande do Sul 2014, Ministério do Meio Ambiente 2014) e imunes (Lei 9.519, de 21 de janeiro de 1992) encontradas no inventário florístico da área de influência direta (AID), Quaraí-RS.**

Nome científico	Família	Nome popular	Hábito	Habitat	Grau de Ameaça	
					Reg.	Nac.
<i>Oxypetalum microphyllum</i>	Apocynaceae	-	herb	csr	VU	-
<i>Trichocline humilis</i>	Asteraceae	cravo-do-campo	herb	csr	CR	-
<i>Dyckia sp.</i>	Bromeliaceae	gravatá	herb	afl	*	
<i>Frailea castanea</i>	Cactaceae	tuna	herb	csr, afl	EN	EN
<i>Frailea pumila</i>	Cactaceae	tuna	herb	csr, afl	VU	VU
<i>Frailea pygmaea</i>	Cactaceae	tuna	herb	csr, afl	VU	VU
<i>Gymnocalycium denudatum</i>	Cactaceae	tuna	herb	csr, afl	VU	EN
<i>Parodia erinacea</i>	Cactaceae	tuna	herb	csr, afl	EN	EN
<i>Parodia mammulosa</i>	Cactaceae	cacto-bola	herb	csr, afl	VU	EN
<i>Parodia glaucina</i>	Cactaceae	cacto-bola	herb	csr, afl	EN	**-
<i>Erythrina crista-galli</i>	Fabaceae	corticeira-do-banhado	arb	fg	Imune ao corte	
<i>Gleditsia amorphoides</i>	Fabaceae	coronda	arb	fg, fec, cp	EN	VU
<i>Senna nana</i>	Fabaceae	-	herb	csr	CR	-
<i>Cypella discolor</i>	Iridaceae	-	herb	csr	EN	-
<i>Cypella luteogibbosa</i>	Iridaceae	-	herb	csr	CR	-
<i>Nectandra angustifolia</i>	Lauraceae	-	arb	fg	EN	-
<i>Rhynchosida physocalyx</i>	Malvaceae	-	subarb	csr	EN	-
<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	Figueira	arb	fg	Imune ao corte	
<i>Discaria americana</i>	Rhamnaceae	-	arbu	cp, csr, cvsr	VU	VU
<i>Glandularia platensis</i>	Verbenaceae	-	herb	csr	VU	
<i>Lippia coarctata</i>	Verbenaceae	-	herb	csr	EN	

**Legenda:** **Hábito:** arbu=arbustivo; arb=arbóreo; herb=herbáceo; tre=trepador; epi=epifítico; subarb=subarbustivo; hemi=hemiparasita; **Habitat:** csr=campos de solos rasos; cssp=campos secos de solos profundos; cvsp=campos de várzea com solos profundos; cvsr= campos de várzea com solos rasos; ca(ma)=cursos d'água (macrófitas aquáticas); fg=floresta de galeria; fec=floresta de encosta de coxilha; cp=capões de floresta e bordas destes; ru=ruderal; afl=aflorentamentos rochosos; r=rochas de cursos d'água (reófitas); pl=plantada; **Grau de ameaça:** \* = gênero relevante e espécies por vezes ameaçado, não identificada a nível específico; \*\*=informação não cadastrada; Reg = Regional (Rio Grande do Sul); Nac = Nacional (Brasil)

VU=vulnerável; EN= Em Perigo; CR=criticamente em perigo. O símbolo RS, logo após o grau de ameaça, significa que a espécie é citada na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2014) com o grau de ameaça citado. Já o símbolo BR logo após o grau de ameaça, significa que a espécie é citada na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MINISTÉRIO do MEIO Ambiente 2014) com o grau de ameaça citado.

Entre as famílias botânicas com espécies ameaçadas, destaca-se a família Cactaceae, com sete espécies, seguida das famílias Fabaceae, Iridaceae e Verbenaceae, com duas espécies cada.

Merece destaque especial a espécie *Cypella luteogibbosa* (Figura 3.113) que, além de se encontrar na categoria CR (Criticamente em Perigo) é endêmica de alguns locais do município de Quaraí-RS, ou seja, é o único local de ocorrência conhecida para a espécie.



**Figura 3.113: Indivíduos de *Cypella luteogibbosa*, ameaçado de extinção na categoria Criticamente em Perigo, a nível estadual, endêmica de áreas do município de Quaraí-RS.**

O ambiente mais sensível em toda a AID, no que tange a espécies ameaçadas, são os campos de solos rasos, já que 17 das 19 espécies ameaçadas encontradas ocorrem nesse habitat. Portanto, os locais onde ocorrem os campos de solos rasos, em geral nos pontos mais altos das coxilhas (elevações), e nas encostas superiores, bem como nas drenagens naturais de água, merecem cuidado especial no que tange à conservação destas espécies frente aos potenciais impactos do empreendimento em questão. Algumas destas espécies são muito pequenas e de localização-identificação laboriosa, principalmente quando

não estão em floração. É o caso das espécies de *Frailea* (Cactaceae) encontradas no levantamento, *F. castanea* (Figura 3.115) *F. pygmaea* (Figura 3.116) e *F. pumila* (Figura 3.117) e *Gymnocalycium denudatum* (Figura 3.120) as quais, muitas vezes ficam quase totalmente enterradas (Figura 3.120, Figura 3.132 D, Figura 3.126 e Figura 3.127). Por fim, destacamos a ocorrência de *Dyckia* sp., bromeliaceae que o gênero se encontra ameaçado no RS.



**Figura 3.114: *Parodia erinacea*. espécie que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e igualmente na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.**



Figura 3.115: *Frailea castanea* espécie que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e igualmente na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.



Figura 3.116: *Frailea pygmaea*, espécie de Cactaceae ameaçada de extinção a nível estadual e nacional, na categoria VU (Vulnerável), fotografada na AID em Quaraí-RS.



Figura 3.117: População de *Frailea pumila* em afloramento rochoso presente na AID, Quaraí-RS.



Figura 3.118: *Parodia glaucina*, espécie de Cactaceae que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada do RS e que ocorre em afloramentos rochosos e em campos de solos rasos da AID, em Quaraí-RS.



**Figura 3.119:** *Parodia mammulosa*, espécie da família Cactaceae que ocorre em afloramentos rochosos na AID, em áreas planas e íngremes e que consta na categoria VU (Vulnerável) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.



**Figura 3.120:** População de *Gymnocalycium denudatum* em campo de solos rasos na AID, Quaraí-RS. Espécie que consta na categoria VU (Vulnerável) na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do RS e na categoria EN (Em Perigo) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.



Figura 3.121: *Dykia* sp..



Figura 3.122: Habitat de espécies ameaçadas, espécimes ameaçados na parte inferior das fotos, junto a afloramentos rochosos. A: *Frailea pygmaea*; B *Parodia erinacea*.

Apenas duas das espécies ameaçadas ocorrem em florestas, sendo elas *Nectandra angustifolia*, encontrada somente em floresta de galeria e *Gleditsia amorphoides* (coronda) (Figura 3.124) que ocorre em florestas de galeria, florestas de encosta e em capões.



Figura 3.123: População de *Parodia mammulosa* registrada em campos de solo raso.



Figura 3.124: Coronda (*Gleditsia amorphoides*) espécie que ocorre em florestas de galeria, florestas de encosta e capões na AID, Quaraí-RS.



Figura 3.125: *Tricholcine humilis*, espécie que ocorre em campos de solos rasos e que consta na categoria EN (Em Perigo) na Lista Oficial da Flora Ameaçada do RS.



Figura 3.126: Afloramento na Fazenda da Glória, junto de canhada (pequeno talvegue), onde foram encontradas populações de *Parodia mammulosa*, *Frailea pumila*, *Senna nana* e *Cypella discolor*.



Figura 3.127: Afloramento na Fazenda Posto Branco, junto de canhada (pequeno talvegue), onde foram encontradas populações de *Parodia mammulosa*, *Parodia glaucina* e *Frailea pumila*.

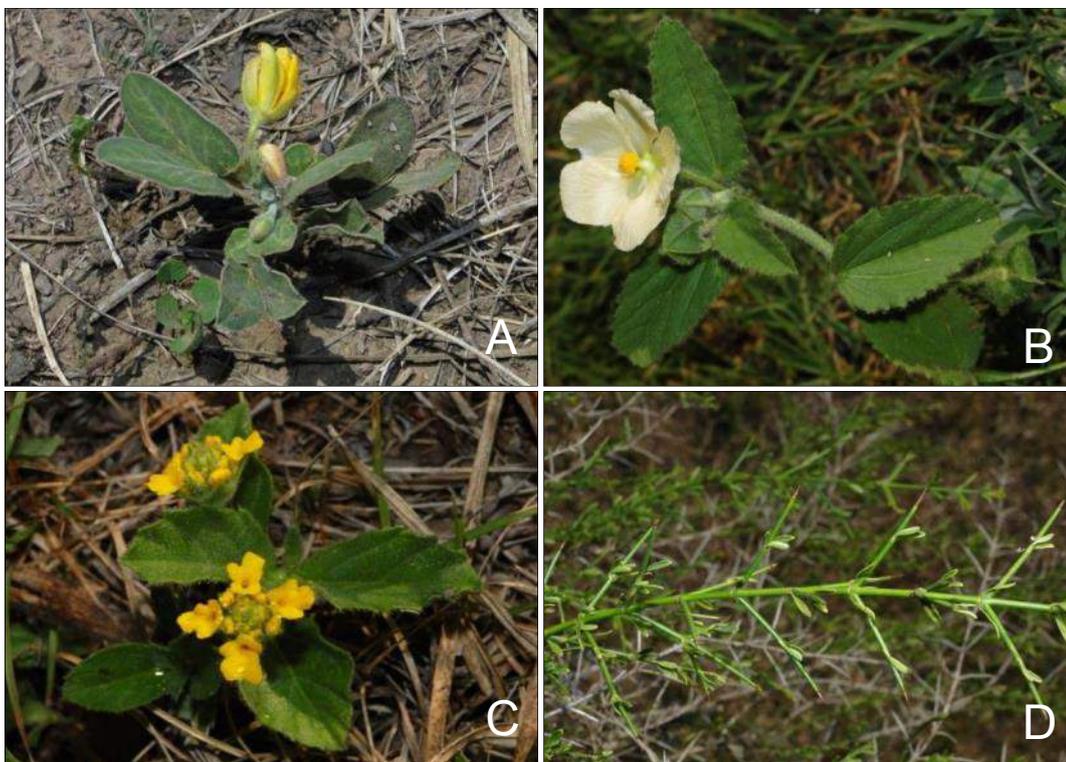


Figura 3.128: A: *Senna nana*, espécie que ocorre em campos de solos rasos (Criticamente em Perigo – RS); B: *Rhynchosida physocalyx*, espécie que ocorre em campos de solos rasos (Em Perigo - RS); C: *Lippia coarctata*, espécie frequente em campos de solos rasos na AID (Em

Perigo - RS). D: Indivíduo de *Discaria americana*, espécie que consta na categoria VU (Vulnerável – RS e BR).



Figura 3.129: Indivíduo de *Oxypetalum microphyllum*, espécie que consta na categoria VU (Vulnerável) na lista estadual de ameaçadas.

Na Tabela 3.30 são apresentadas as coordenadas geográficas das populações de espécies ameaçadas e imunes localizadas na AID. Cabe destacar que, devido ao tamanho reduzido dos indivíduos de cactáceas e bromeliáceas, novas populações e exemplares podem ser localizados futuramente, sobretudo se as buscas se concentrarem no período de floração das espécies ameaçadas registradas. Nas Figura 3.130 e Figura 3.131 são apresentados locais de ocorrência de populações de cactáceas ameaçadas, sendo as áreas com solo rasos próximos as escarpas os locais com maior diversidade de espécies de cactáceas, onde foram registradas populações de *Frailea castanea* *Frailea pumila* *Frailea pygmaea* *Gymnocalycium denudatum*.



**Figura 3.130:** Curvas de nível junto a formação campestre, local de ocorrência de cactáceas ameaçadas.



**Figura 3.131:** Escarpas em meio ao campo, ambiente com ocorrência de cactáceas ameaçadas.

**Tabela 3.30:** Lista das coordenadas geográficas das populações de espécies ameaçadas e imunes encontradas ao percorrer a AID.

Ponto	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
1	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.224542	-56.311999	171
2	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.224733	-56.312237	170
3	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.203172	-56.336157	169
4	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.198402	-56.414749	168
5	População de <i>Parodia mammulosa</i> e <i>Senna nana</i>	-30.203402	-56.410834	172
6	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Parodia glaucina</i>	-30.203611	-56.411123	168
7	Populações de <i>Frailea pumila</i>	-30.203611	-56.411123	168

Ponto	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
8	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> e <i>Frailea pumila</i>	-30.231315	-56.326833	149
9	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> e <i>Frailea pumila</i>	-30.235497	-56.332781	156
10	População de <i>Gymnocalycium denudatum</i>	-30.188447	-56.367616	180
12	População de <i>Rhynchosida physocalyx</i>	-30.200219	-56.435942	184
13	População de <i>Rhynchosida physocalyx</i>	-30.247864	-56.456791	97
14	População de <i>Cypella discolor</i> e <i>Senna nana</i>	-30.231833	-56.327588	149
17	População de <i>Lippia coarctata</i>	-30.203028	-56.336366	171
18	População de <i>Lippia coarctata</i>	-30.199415	-56.415065	172
20	População de <i>Lippia coarctata</i>	-30.268099	-56.330720	187
21	População de <i>Lippia coarctata</i>	-30.266613	-56.329670	182
22	População de <i>Lippia coarctata</i>	-30.225112	-56.312130	170
26	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.244028	-56.314306	115
27	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.243757	-56.315908	105
28	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.206207	-56.412490	156
29	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.261216	-56.320704	138
30	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.260382	-56.319899	138
31	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.240016	-56.334195	115
32	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.236897	-56.333083	127
33	População de <i>Gleditsia amorphoides</i>	-30.236922	-56.332636	126
35	População de <i>Oxypetalum microphyllum</i>	-30.220045	-56.440151	139
36	População de <i>Oxypetalum microphyllum</i>	-30.205296	-56.412599	163
37	População de <i>Oxypetalum microphyllum</i>	-30.230951	-56.327958	156
38	População de <i>Trichocline humilis</i>	-30.230951	-56.327958	156
39	População de <i>Trichocline humilis</i>	-30.231293	-56.327706	153
40	Indivíduo de <i>Nectandra angustifolia</i>	-30.244028	-56.314306	115
41	População de <i>Erythrina crista-galli</i>	-30.244028	-56.314306	115
42	População de <i>Erythrina crista-galli</i>	-30.243757	-56.315908	105
43	População de <i>Glandularia platensis</i>	-30.189776	-56.366320	181
44	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Parodia glaucina</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.205862	-56.411199	175
45	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.206247	-56.403226	176
46	Populações de <i>Frailea castanea</i>	-30.196627	-56.416529	172

Ponto	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
47	População de <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.197195	-56.409615	178
48	População de <i>Frailea</i> sp.	-30.170139	-56.454622	125
49	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.228704	-56.436040	139
50	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.227744	-56.434508	139
51	População de <i>Gymnocalycium denudatum</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.203432	-56.393400	173
52	População de <i>Erythrina crista-galli</i>	-30.250678	-56.315594	125
53	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.233637	-56.330966	154
54	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.232382	-56.329194	157
55	População de <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.222116	-56.331324	154
56	População de <i>Frailea pumila</i>	-30.222376	-56.309566	171
57	População de <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.220905	-56.306858	177
58	População de <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.219528	-56.304842	181
59	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.202683	-56.337573	171
60	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.203803	-56.359354	182
61	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.203437	-56.359920	182
62	Populações de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.205115	-56.357468	187
63	População de <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.207708	-56.363555	183
64	População de <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i> , <i>Frailea castanea</i>	-30.195707	-56.416290	169
65	População de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.194490	-56.416621	170
66	População de <i>Gymnocalycium denudatum</i> , <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i> , <i>Dykia</i> sp.	-30.169084	-56.452802	135
67	População de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.170218	-56.454760	126
68	Populações de <i>Parodia erinacea</i> , <i>Dykia</i> sp.	-30.172422	-56.457367	134
69	População de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.173512	-56.458644	121
70	Populações de <i>Parodia glaucina</i>	-30.174136	-56.460004	130
71	População de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.172964	-56.456075	137
72	População de <i>Frailea pumila</i>	-30.171759	-56.451556	133
73	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.222136	-56.308912	172
74	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.201521	-56.329905	173

Ponto	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
75	População de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.202069	-56.445112	173
76	População de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.171458	-56.452066	131
77	População de <i>Gymnocalycium denudatum</i> , <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i> , <i>Dykia sp.</i>	-30.170592	-56.455405	129
78	População de <i>Gymnocalycium denudatum</i> , <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.173414	-56.459371	123
79	População de <i>Frailea pumila</i>	-30.170146	-56.451556	135
80	População de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.275983	-56.336993	197
81	População de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.260801	-56.340814	169
82	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.170041	-56.453213	130
83	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.259888	-56.343850	157
84	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.259431	-56.341867	160
85	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.259243	-56.342439	160
86	Populações de <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.207285	-56.371682	179
87	Populações de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.207839	-56.380818	189
88	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.265133	-56.340859	173
89	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.263465	-56.342814	166
90	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.261914	-56.343721	164
91	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.223537	-56.390418	159
92	Populações de <i>Frailea pumila</i>	-30.202875	-56.426912	183
93	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.233661	-56.335637	148
94	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.235265	-56.334411	152
95	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.235364	-56.333395	153
96	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.236108	-56.331010	149
97	Populações de <i>Parodia erinacea</i>	-30.202484	-56.329231	168
98	Populações de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.200964	-56.338320	173
99	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.203234	-56.424576	182
100	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.218931	-56.419418	148
101	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Parodia glaucina</i> , <i>Frailea pumila</i>	-30.207587	-56.403455	168

Ponto	Descrição	Coordenadas geográficas		Altitude (metros)
		Latitude	Longitude	
102	Populações de <i>Parodia mammulosa</i>	-30.271043	-56.331479	195
103	População de <i>Gymnocalycium denudatum</i>	-30.185084	-56.375365	172
104	Populações de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.183120	-56.380660	169
105	Populações de <i>Frailea pygmaea</i>	-30.183647	-56.381867	169
106	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.235398	-56.403249	140
107	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.234825	-56.397040	140
108	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Parodia glaucina</i>	-30.229152	-56.439816	142
109	<i>Ficus luschnathiana</i> .	-30.199729	-56.436282	187
110	Populações de <i>Parodia mammulosa</i> , <i>Frailea pygmaea</i>	-30.259795	-56.339124	166

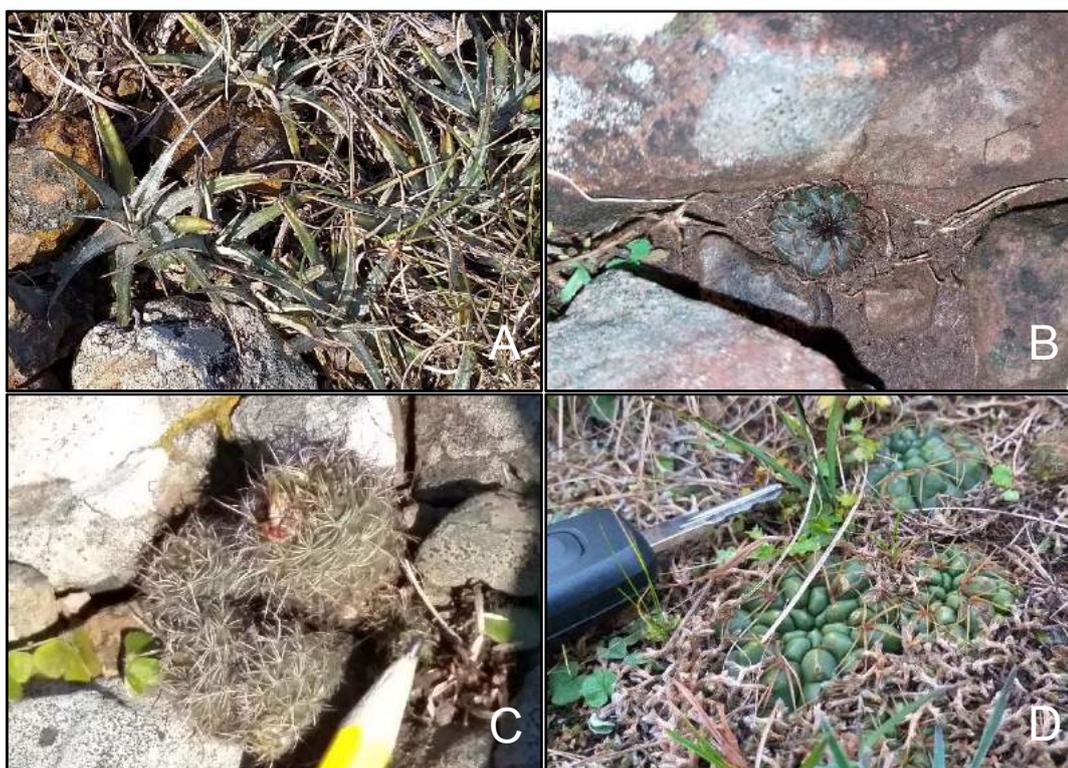


Figura 3.132: Espécies ameaçadas de difícil localização. A: *Dyckia* sp. 1; B: *Frailea castanea*; C: *Frailea pumila* (indivíduo adulto com sementes); D: *Gymnocalycium denudatum*.

## 3.2 Síntese do diagnóstico de fauna e flora

Na área prospectada para a instalação do empreendimento ressalta-se a probabilidade de ocorrência da espécie de peixe anual *Austrolebias periodicus*. Trata-se da única espécie do grupo com ocorrência confirmada para a região sudeste do Rio Grande do Sul, ocorrendo na bacia do Rio Uruguai, drenagem do Ibicuí. Até o momento, esta espécie não foi registrada para Quaraí. Porém, segundo Volcan et al. (2010), a espécie teria ocorrência para municípios vizinhos, como Alegrete, Santana do Livramento e Rosário do Sul.

Salienta-se que para peixes anuais é possível que as populações não sejam registradas por anos, mesmo ocorrendo no local, pois demandam um longo tempo para reestruturação. Assim, não se pode afirmar, com base nas duas campanhas realizadas, que as espécies de peixes anuais não ocorram nas áreas de influência do empreendimento. Diante disso, é imprescindível para a conservação dos peixes anuais que ocorra na área do empreendimento a preservação das áreas alagadas vistoriadas nas duas campanhas, pois muitas apresentam características pertinentes para ocorrência de peixe anual.

Em relação a répteis, a comunidade da região é composta principalmente por espécies comumente encontradas no Bioma Pampa, com ampla tolerância ecológica e forte associação a áreas abertas. Porém, ressalta-se a presença de *Homonota uruguayensis*, espécie ameaçada e endêmica dos afloramentos rochosos da região oeste do Estado. Outras espécies de répteis, categorizadas como ameaçadas ou quase ameaçadas, apresentam potencial registro para a área. Um fator que merece atenção é a ocorrência de registros de atropelamento de répteis durante os levantamentos *in situ*, em especial as serpentes.

Em especial para a comunidade de anurofauna, que apresenta potencial ocorrência de espécies ameaçadas para a região, é necessária constante atenção as áreas úmidas. Áreas úmidas constituem habitats vitais para a integridade e manutenção da biodiversidade e em uma paisagem alterada onde a matriz é composta essencialmente por pastagem e cultivo agrícola, as áreas úmidas tornam-se um dos poucos refúgios naturais para a fauna local. Essas espécies sensíveis e ameaçadas de anfíbios podem ser registradas para a área caso ocorra a implantação do empreendimento.

Sobre a avifauna, a comunidade é representada, em sua maior parte, por espécies campestres. Dentre as espécies com apelo conservacionista, foram registradas em AID, *Rhea americana*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Microspingus melanoleucus*, *Cistothorus platensis*, *Drymornis bridgesii*, *Pseudoseisura lophotes* e *Cnemotriccus fuscatus*. A potencial ocorrência

de outros seis táxons é esperada, sendo quatro ameaçados de extinção: *Circus cinereus*, *Sporophila cinnamomea*, *Polystictus pectoralis* e *Xolmis dominicanus*. A ocupação do ambiente aéreo destaca a ocorrência de *Cathartes aura*, *Falco femoralis*, *Geranoaetus albicaudatus*, *G. melanoleucus* (migratória), *Mycteria americana* (migratória), *Plegadis chihi* e *Tringa flavipes* (migratória) como os táxons prognosticados com maior probabilidade de colisão com aerogeradores, segundo os parâmetros analisados. Não foi observado padrão diário ou entre campanhas de movimentações de bandos em rotas específicas de deslocamento em AID. A movimentação aérea das espécies se dá de maneira aleatória em AID, por vezes condicionada a presença de sítios de forrageio, como poças temporárias e barramentos artificiais permanentes.

Para a avifauna destaca-se a ocorrência de um total de 24 espécies migratórias registradas *in loco*, além da existência de rota migratória confirmada na região para *Rostrhamus sociabilis*. Salienta-se ainda, a presença de *Bartramia longicauda*, como a espécie migratória mais abundante em AID, seguida de *Podager nacunda*, *Calidris melanotos* e *Tyrannus savana*. Impactos negativos prognosticados para a avifauna localmente devem incidir essencialmente sobre táxons sensíveis de hábito campestre, como *Cistothorus platensis*, *B. longicauda*, *Heterospizias meridionalis*, *G. melanoleucus*; e espécies savânicas, como *Pseudoseisura lophotes*, *Microspingus melanoleucus* e *Drymornis bridgesii*. Os impactos identificados deverão ocorrer na fase de instalação, quando haverá potencial interferência direta no território dos indivíduos dos táxons mencionados, e na fase de operação, por mortalidade devido à probabilidade de colisão com aerogeradores. Neste último caso, o impacto poderá ser mais intenso sobre rapinantes e aves limícolas, que possuem como característica o grande tamanho corpóreo, são planadoras e possuem baixa capacidade de manobra evasiva em voo. Neste sentido, monitoramento específico sobre a avifauna alada residente e migratória deve ser empregado, desde a fase de implantação e, sobretudo durante a operação do empreendimento.

Para mamíferos terrestres, a assembleia é composta por espécies típicas e amplamente distribuídas no Pampa. Espécies de interesse conservacionista estiveram associadas a ambientes florestais, incluindo *Leopardus geoffroyi*, *Leopardus wiedii*, *Lontra longicaudis* e *Nasua nasua*. Duas espécies com apelo conservacionista registrada e que habitam áreas campestres foram registradas: *Leopardus colocola* e *Dasyplus hybridus*. Sobre os 42 táxons listados como potencialmente ocorrentes, 11 destes estão classificados em algum grau de ameaça. Foi observado *in situ* conflito antrópico em relação às espécies silvestres, sendo evidenciado atividades da caça e envenenamento de carcaças na região,

sobretudo com efeito negativo sobre espécies fossoriais e cursoriais campestres. Atividades de educação ambiental e conscientização deverão abordar temas relativos a importância da fauna silvestre e mediação de conflitos entre humanos e a fauna local. Foi constatado durante as campanhas que mamíferos terrestres são vítimas de atropelamento nas vias que dão acesso a AID do empreendimento. Neste sentido, deverá ser executado monitoramento de atropelamento e proposição de medidas mitigadoras durante a instalação do empreendimento.

Em relação a quirópteros, houve o registro de três espécies, *Eumops* sp. *Molossus molossus* e *Tadarida brasiliensis* (migratório). Não foram registrados táxons ameaçados de extinção. Sobre dados de ultrassom, os resultados mostraram atividade “baixa” de quirópteros em áreas estritamente campestres. Em áreas campestres associadas a construções humanas, mata de eucalipto e floresta nativa a atividade foi considerada “alta”. Destaca-se a possível ocorrência de táxons migratórios (*Glossophaga soricina*, *Lasiurus ega* e *L. blossevillii*) para a área de estudo, os quais devem ser alvo de monitoramento específico caso ocorra a implantação do empreendimento. Áreas próximas a mata ciliar e residências humanas apresentaram os maiores valores de atividade de quirópteros em forrageio ou deslocamento em relação a áreas campestres. Neste sentido, deverá ser feito esforço durante o período de instalação para mapear de maneira mais precisa os locais em AID que apresentam maior índice de ocupação aérea por quirópteros, a fim de traçar estratégias para mitigação de impactos sobre o grupo durante a operação do empreendimento.

A campanha complementar, ocorrida no inverno/2019, apresentou um caráter positivo para as amostragens de dados primários para todos os grupos da fauna, gerando acréscimo de espécies migratórias, com apelo conservacionista e cinegético. O monitoramento de Fauna a ser aplicado durante as fases de instalação e operação do empreendimento devem abordar delineamento que contemple campanhas em todas as estações climáticas. Assim, os impactos prognosticados poderão ser detectados e, caso necessário, ações deverão ser tomadas no sentido de controlar, prevenir e mitigar as alterações ambientais.

A campanha adicional do estudo de flora focou seus esforços na identificação e registro do local de ocorrência dos espécimes protegidos por lei e ameaçados presentes na AID. Desta forma, e de posse das informações levantadas em campo, foi possível gerar um mapa dos locais de ocorrência dos indivíduos protegido por legislação (ANEXO III). A campanha adicional registrou 110 pontos de sensibilidade de flora, sendo 108 locais com ocorrência de espécies ameaçadas presentes na AID. Espécies ameaçadas e anteriormente

não observadas foram registradas na área, incluindo o registro de *Parodia erinacea*, *Frailea castanea*, *Dyckia spp.*. Houve também registro de *Ficus luschnathiana*, espécie imune ao corte que não havia sido registrada anteriormente na área de estudo. Complementarmente, os locais de estágios médio/avançado de regeneração florestal foram mapeados.

Em síntese, o cenário atual da AID é bem representativo considerando os aspectos florísticos presentes na AII, inclusive nos táxons relevantes e ameaçados. No que se refere à preservação de espécimes protegidos, e potenciais impactos ambientais que possam emergir do empreendimento, e atingir estes indivíduos em decorrência da instalação do projeto eólico proposto, são as alterações em ambientes de campos de solos rasos próximos a escarpas, onde se desenvolvem 17 das 19 espécies ameaçadas registradas no levantamento. Os solos rasos estão presentes, principalmente, nas cotas altimétricas mais altas, em locais planos e bem drenados, e também em algumas encostas. Merece atenção também, a ocorrência de espécies ameaçadas presentes no início dos talwegues (canhadas), e áreas com declividade maior onde ocorrem afloramentos rochosos e solos rasos (Figura 3.130, Figura 3.131). Apesar do esforço em mapear populações e indivíduos ameaçados de extinção, o tamanho reduzido do corpo dos indivíduos de cactáceas, bem como a efetiva camuflagem das bromélias *Dickia sp.* junto a vegetação campestre dificultam a localização da totalidade dos indivíduos presentes na área.

Assim, o projeto de engenharia do empreendimento deve excluir as áreas onde as espécies ameaçadas foram mapeadas, evitando impactos em populações registradas. Ainda, deve ser considerado imperativo a execução do plano de resgate de flora, que deve ter sua metodologia focada no resgate, realocação e monitoramento de indivíduos ameaçados, incluindo aqueles não detectados durante o presente estudo, nem em estudos anteriores. Desta forma, recomenda-se a execução do plano de resgate de flora, focado em cactáceas, em momento eminentemente anterior ao início das obras, e movimentação de solo e maquinário pesado na AID. Sendo que o programa deve ser vinculado ao programa de salvamento e resgate da biota, no subprograma de controle de supressão apresentado na primeira versão do relatório de impacto ambiental simplificado RAS.

## 4 BIBLIOGRAFIA

ABBA, A.M. & CASSINI, M.H. Ecological Differences Between Two Sympatric Species of Armadillos (*Xenarthra*, Mammalia) in a Temperate Region of Argentina. **Acta Theriologica**, 55: 354, 2010.

ABBA, A.M.; CASSINI, M.H. & VIZCAÍNO, S.F. Effects of land use on the distribution of three species of armadillos (Mammalia, Dasypodidae) in the pampas, Argentina. **Journal of Mammalogy**, 88: 502–507, 2007.

ABBA, A.M.; Vizcaíno, S.F. & Cassini, S.M. Eto-Ecología y Conservación de Tres Especies de Armadillos (*Dasypus hybridus*, *Chaetophractus villosus* y *C. vellerosus*) em el Noreste de La Provincia de Buenos Aires, Argentina. **Edentata**, 8-10: 41-47, 2009.

ACHAVAL, F.; OLMOS, A. **Anfibios y Reptiles del Uruguay**. Terceira edição. Montevideo: Graphis. 2007.

ANTAS, P.T.Z. Migration of Nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil – flyways and their diferente seasonal use. **Wader Study Group Bulletin**, 39(1):52 - 56. 1983.

ARNETT, E.B.; HUSO, M.M.P.; SCHIRMACHER, M.R.; HAYES, J.P. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. **Front. Ecol. Environ.**, 9(4): 209-214, 2011.

BARRIOS, L. & RODRÍGUEZ, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. **Journal of Applied Ecology**, 41:72-81.

BARROS, M.A.S. & RUI, A.M. Occurrence and mortality of *Lasiurus ega* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Monocultures of *Pinus* sp. in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, 17: 997-1002, 2011.

BECKER, M.; DALPONTE, C. J. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros : um guia de campo**. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.

BEISIEGEL, B.M. & DE CAMPOS, C.B. Avaliação do risco de extinção do Quati *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) no Brasil. A Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. **Biodiversidade Brasileira**, 3: 269-276, 2013.

BELTON, W. Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia. São Leopoldo: UNISINOS. 584p. 1994.

- BENCKE, G. A. **Lista de Referência das Aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 104p. (publicações Avulsas FZB, n.10). 2001.
- BENCKE, G.A. Avifauna atual do Rio Grande do Sul, Brasil: aspectos biogeográficos e distribucionais. **Resumos. Quaternário do RS: integrando conhecimentos**, 65-67, 2007.
- BENCKE, G.A., R.A. DIAS, L. BUGONI, C.E. AGNE, C.S. FONTANA, G.N. MAURÍCIO, D.B. MACHADO. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia** 100: 519–556. 2010.
- BENCKE, G.A.; JARDIM, M.M.A.; BORGES-MARTINS, M.; ZANK, C. Composição e padrões de distribuição da fauna de tetrápodes recentes do Rio Grande do Sul, Brasil. In: RIBEIRO, A. M.; BAUERMANN, S. G.; SCHERER, C. S. (Org.). **Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos**. 1. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, p. 123-142. 2009.
- BIOMETRIA. 2011. Relatório final de monitoramento da fauna: Central Geradora Eólica Quaraí. Caxias do Sul, outubro de 2011.
- BIOMETRIA. 2017. Relatório Ambiental Simplificado – RAS (Complexo Eólico Sarandi). Pré entrega: Diagnóstico do Meio Biótico. Caxias do Sul, novembro de 2017.
- BOLDRINI, I.I. **Bioma Pampa: Diversidade florística e fisionômica**. LevCamp. Editora Pallotti, 2010. 64 p.
- BOLZAN, A. M. R.; SACCOL, S. A.; SANTOS, T. G. Composition and diversity of anurans in the largest conservation unit in Pampa biome, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 2, 2016.
- BOYLES, J.G.; CRYAN, P.M.; MCCRACKEN, G.F.; KUNZ, T. Economic importance of bats in agriculture. **Science**, v.332.2011
- BUTLER, S.J.; FRECKLETON, R.P.; RENWICK, A.R.; NORRIS, K. 2012. An objective, niche-based approach to indicator species selection. **Methods in Ecology and Evolution**, n°3, 317-3326.
- CALVERT, A.M., BISHOP, C.A., ELLIOT, R.D., KREBS, E.A., KYDD, T.M., MACHTANS, C.S., ROBERTSON, G.J., A synthesis of human-related avian mortality in Canada. **Avian Conserv. Ecol.** 8 (2), 11. 2013.
- CARREIRA, S.; MANEYRO, R. **Guía de Reptiles del Uruguay**. Montevideo: Ediciones de la Fuga. 288 p. 2013.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos) (2014). **Lista das aves do Brasil**. Versão 01/01/2014. [on line]. Disponível em <http://www.cbro.org.br/>. Acessado em outubro de 2015.

CEMAVE/ICMBio. 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio. 63p.

CITES 2017. **Cites Species Database**: CITES-Listed Species Apêndices I, II e III. 4 April 2017. On the World Wide Web: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>. Accessed on: 12 March 2018. 2017.

CLEMENTS, J.F., T.S. SCHULENBERG, M.J. IIIFF, D. ROBERSON, T. A. FREDERICKS, B. L. SULLIVAN, and C.L. WOOD. 2017. **The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2016**. Downloaded from <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>. Acesso em: 22/03/2018.

COLLI, G. R.; FENKER, J. A.; TEDESCHI, L. G.; BATAUS, Y. S. L.; UHLIG, V. M.; LIMA, A. S.; NOGUEIRA, C. C.; BORGES-NOJOSA, D. M.; COSTA, G. C.; MOURA, G. J. B.; WINCK, G. R.; SILVA, J. R. S.; VINAS, L. V.; RIBEIRO JÚNIOR, M. A.; HOOGMOED, M. S.; TINOCO, M.S.; SANTOS, P. A.; VALADÃO, R. M.; OLIVEIRA, R. B.; AVILA-PIRES, T. C. S.; FERREIRA, V. L. & MENEZES, V. A. 2016. **Avaliação do Risco de Extinção de *Stenocercus azureus* (Müller, 1882), no Brasil**. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/carga-estado-de-conservacao/8173-repteis-stenocercus-azureus>. Acessado em 8 de março de 2018. 2016.

COLWELL, R.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philos. Trans. R. Soc. London B series**. London, 345: 101-118, 1994.

COLWELL, R.K. **Estimates**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 8, 1997. Disponível em: <[purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)>. Acessado em 28 de agosto de 2011.

COLWELL, R.K.; MAO, C.X.; CHANG, J. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. **Ecology**, 85(10):2717-2727, 2004.

COSTA W.J.E.M. **Catalog of Aplocheiloid killifishes of the world**. Rio de Janeiro; Ed. UFRJ, 127p, 2008.

COSTA W.J.E.M. Monophyly and phylogenetic relationships of the Neotropical annual fish genera *Austrolebias* and *Megalebias* (Cyprinodontiformes: Rivulidae), 916-927, *Copeia*, 2002.

COSTA W.J.E.M. The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive, morphology and taxonomic revision. **Zootaxa**, 1213, 1- 162. 2006.

COSTA, H. C. & BERNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, 7:11-57. 2018.

COSTA, W.J.E.M. Phylogeny and classification of Rivulidae revisited: evolutivos of annualism and miniaturization in rivulid fishes (Cyprinodontiformes: Aplocheilidei). **Journal of Comparative Biology** 3(1): 33-92. 1998.

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South America Avifauna: Areas of endemism. **Ornithological Monographs**, 36: 49-84, 1985.

DEVELEY, P.F.; BERNAL, R.S.; DIAS, R.A.; BENCKE, G.A. Conservação das aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 16(4):308-315. 2008.

DOE - Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul Rio Grande do Sul. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul. **Instrução Normativa nº 3. DECRETO Nº 51.797**. Secretaria do Meio Ambiente. Porto Alegre, 8 de setembro de 2014.

DREWITT, A.L. & LANGSTON, R.H.W. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 1134:233-266.

DREWITT, A.L. & LANGSTON, R.H.W. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 1134:233-266. 2008.

EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics**. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. v. 3. The University of Chicago Press, 1999.

ENVIRONMENTAL SCIENCE 2018. **Birds as environmental indicators**. Disponível em: <<https://www.environmentalscience.org/birds-environmental-indicators>>. Acesso em: 16/04/2018.

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., YOUNG JR., D.P., STRICKLAND, M.D., GOOD, R.,

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., YOUNG Jr., D.P.Y., 2005. **A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions**. General Technical Reports. USDA Forest Service General Technical Report PSWGTR-191.

FELAPPI, J.F., VIEIRA, R.C., FAGUNDES, N.J.R. & VERRASTRO, L.V. So Far Away, Yet So Close: Strong Genetic Structure in *Homonota uruguayensis* (Squamata, Phyllodactylidae), a Species with Restricted Geographic Distribution in the Brazilian and Uruguayan Pampas. 2015. PLOSone10.1371/journal.pone.0118162

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO A. L.; GUALA II, G. F. **Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos**. Cadernos de Geociências, 12: 39-43. 1994.

**FLORA DO BRASIL 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 05 Jul. 2019.

FONTANA, C.S. & A. MENDONÇA-LIMA. Estudos com avifauna: métodos gerais de levantamentos de espécies. **Cadernos La Salle** 1: 173-181. 2004.

FONTANA, C.S. & BENCKE, G.A. Biodiversidade de Aves. Pg.91-99. Em: PILLAR, V.P., LANGE, O. (editores). **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015. 192p.

FRANZ, I.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BUGONI, L.; DIAS, R.A. Four decades after Belton: a review of records and evidences on the avifauna of Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia, Sér. Zool.** Vol.108. Porto Alegre/RS. 2018

FZB 2014. Lista vermelha de fauna – Avaliação do Estado de Conservação de Espécies Fauna. **Fundação Zoobotânica do RS**. Disponível em: <[http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809\\_09\\_2014\\_especies\\_ameacadas.pdf](http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809_09_2014_especies_ameacadas.pdf)>. Acessado em 23 de julho de 2019.

GIBBONS, D.W. & GREGORY, R.D. Birds. Pg.308-350. In: SUTHERLAND, W.J. (Ed.). **Ecological Census Techniques: a handbook**. 2ª ed. Cambridge University Press. UK. 450p. 2006.

GONÇALVES, G.V.B., TEIXEIRA, N.P., DALLASTA, L.S., ANDREATTA, T., & PERLEBERG, C.S. Pecuária sustentável: visão do Bioma Pampa. In **3º Seminário de Gestão Ambiental na Agropecuária**. Bento Gonçalves, Brasil. 2012.

GONZALEZ, E.M & MARTÍNEZ-LANFRANCO, J.A. **Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación**. Vida Silvestre – Museo Nacional de Historia Natural. Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental. 2010.

GREGORY, R.D.; GIBBONS, D.W.; DONALD, P. Bird census and survey techniques. Pg.17-56. In: SUTHERLAND, W.J.; NEWTON, I.; GREEN, R.E. **Bird Ecology and Conservation: a handbook of techniques**. New York: Oxford University Press. 405p. 2004.

GREGORY, R.D.; NOBLE, D.; FIELD, R.; MARCHANT, J.; RAVEN, M.; GIBBONS, D.W. 2003. Using birds as indicators of biodiversity. **Ornis Hungarica** 12-13: 11-24.

GROSSER, K.M. & BECKER, F.G. Métodos de Estudo em Peixes. **Cadernos La Salle** (Canoas), Canoas, RS, v. 2, n.1, p. 161-172, 2005.

HAFFER, J. Avian species richness in tropical South America. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 25(3): 157-183, 1990.

Helldin, J.O.; Jung, J.; Neumann, W.; Ollsson, M.; Skarin, A. & Widemo, F. 2012. **The impact of wind power on terrestrial mammals: A synthesis**. Bromma, Swedish Environmental Protection Agency.

HERRMANN, M.L.P. & ROSA, R. Relevo. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, 1990. p. 59-83.

HERPETOLOGIA UFRGS. **Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. On line. Versão 1.0. 2010. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/herpetologia>>. Acesso em 04 de outubro de 2018.

HOFFMANN, R.S. & SMITH, A.T. Order Lagomorpha. In: WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (eds). **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. Third Edition. Baltimore, USA: Johns Hopkins University Press. 2005.

IBGE **Levantamento de recursos naturais**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1986.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2a ed. Rio de Janeiro: IBGE. (2012)

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL 2018. **Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras**. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acessado em 24 de julho de 2019.

IOP, S.; SANTOS, T.G.; CECHIN, S.Z. Anfíbios anuros dos campos sulinos: espécies com ocorrência nas áreas campestres do Pampa e Mata Atlântica. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos: UFRGS. 2016.

**IPNI INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX.** <https://www.ipni.org/> Acesso em: 05 Jul. 2019. 2017

IUCN 2015. **IUCN Red List of Threatened Species** - Versão 2015.4. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em 23 de fevereiro de 2016.

IUCN 2017. **IUCN Red List of Threatened Species** - Versão 2017.3. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em 23 de março de 2018.

IUCN 2019. **IUCN Red List of Threatened Species - Versão 2019.2.** Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em 23 de julho de 2019.

IUCN **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1.** <https://www.iucnredlist.org> 2019.

JAHN, A. (2018). **Satellite transmitters reveal migratoru patterns of Snail Kites in South America.** Disponível em: <<https://nationalzoo.si.edu/migratory-birds/news/satellite-transmitters-reveal-migratory-patterns-snail-kites-south-america>> Acesso em: 28/03/2018.

JONES, G. et al. Carpe Noctem: the importance of bats as bioindicators. **Endangered species research.** V.8:93-115. 2009.

KOSKIMIES, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. **Ann. Zool. Fennici** 26:153-166.

KREBS, C.J. *Ecological Methodology.* New York, Harper Collins Publishers, XII+654p.1989.

KRIJGSVELD, K.L.; AKERSHOEK, K.; SCHENK, F.; DIJK, F.; DIRKSEN, S. Collision risk of birds with modern large wind turbines. **Ardea**, 97(3): 357-366, 2009.

KUNZ, T. H.; LUMSDEN, L. F.; FENTON, M. B. Ecology of cavity and foliage roosting bats. **Bat ecology**, v. 1, p. 3-89, 2003.

KUNZ, T. Roosting ecology of bats. In: KUNZ, T. (ed). **Ecology of bats.** 1. ed. London, UK: Plenum Publishing Corporation. 1982.

KURTZ, F.C., ROCHA, J.S.M. & KURTZ, S.M.J.M. Zoneamento ambiental em Pantanaís (Banhados). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 5: 308-312, 2001.

KUVLESKY, W.P.; BRENNAN, L.A.; MORRINSON, M.L.; BOYDSTON, K.K.; BALLARD, B.M.; BRYANT, F.C. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. **The Journal of Wildlife Management**, 71(8): 2487-2498, 2007.

LANGSTON, R.H.W. & PULLAN, J.D. Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. **Birdlife International**, 2003.

LEZAMA, L.; ALTERSOR, A.; LEÓN, R.J.; PARUELO, J.M. Heterogeneidad de la vegetación en pastizales naturales de la región basáltica de Uruguay. **Ecología Austral**, 2006. 16: 167-182.

LUCAS, M.; FERRER, M.; BECHARD, M.; MUNOZ, A. Griffon vulture mortality at Wind farms in southern Spain: distribution of fatalities and active mitigation measures. **Biological Conservation**, 147(1): 184-189, 2012.

LUNNEY, D., BARKER, J., PRIDDEL, D. & O'CONNELL, M. Roost Selection by Gould's Long-eared Bat, *Nyctophilus gouldi* Tomes (Chiroptera: Vespertilionidae), in Logged Forest on the South Coast of New South Wales. **Australian Wildlife Research**, 15: 375-384, 1988.

MARCHIORI, J.N.C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul: campos sulinos**. Porto Alegre, EST Edições, 2004.

MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília : MMA, 2008. 1420p.

MARQUES, A.T.; et al. Understanding bird collisions at wind farms: an update review on the cases and possible mitigation strategies. **Biological Conservation**, 179:40-52. 2014.

MARTIN, G.R. 2011. Understanding BIRD collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. **Ibis**, 153:239- 254.

MARTINELLI, G. & MORAES, M.A.. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://cncflora.ibri.gov.br> (Acesso em: 05/07/2019). 2013

MARTINS, L.A.; KWET, A.; LEMA, T. **Anfíbios do Rio Grande do Sul. Lista sistemática comentada**. Porto Alegre: Edipucrs. 2017.

MAY, R.; REITAN, O.; BEVANGER, K.; LORENTSEN, S.-H.; NYGARD, T. Mitigating wind-turbine induced avian mortality: sensory, aerodynamic and cognitive constraints and options. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 42:170-182. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção – **Portaria MMA nº 444 de 17 de dezembro de 2014**. Brasília. 245: 121–126. 2014.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, seção 1, nº 245, 18 de dezembro de 2014, p. 121-126. 2014.

MORAIS, S. M. R. D.; MARTINS, M. B. **Levantamento da taxocenose de Squamata em uma área de pampa em Santana do Livramento, RS, Brasil**. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, 2010.

MUELLER-DOMBOIS D, ELLENBERG H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons; 1974.

NASCIMENTO, J.L.X.; ANTAS, P.T.Z.; SILVA, F.M.B.V. & SCHERER, S.B. Migração e dados demográficos do marrecão *Netta peposaca* (Anseriformes, Anatidae) no sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e norte da Argentina. **Melopsittacus**, 3(4):143-158. 2000.

NORTHRUP, J.M., WITTEMYER, G. Characterising the impacts of emerging energy development on wildlife, with an eye towards mitigation. **Ecol. Lett.** 16, 112– 125. 2013.

NUNES, A., 2014. Aves migratórias do Pantanal na Estação Natureza. **Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza**. Acesso em 21/08/2015. Disponível <<http://fudacaogrupoboticario.org.br>>.

O'DONNELL, C.F.J. 2000. Conservation status and causes of decline of a threatened New Zealand Long-tailed bat *Chalinolobus tuberculatus* (Chiroptera: Vespertilionidae). **Mammal Review** 30 (2): 89-106. doi: 10.1046/j.1365- 2907.2000.00059.x.

OLIVEIRA, A.C. DE O.; KANEGAE, M.F.; AMARAL, M.F.DO; FAVARO, F.DE L. **Guia para observação das aves do Parque Nacional de Brasília**. Brasília: ICMBio, 2011. 300p.

OLIVEIRA, T.G. *Leopardus wiedii*. **Mammalian Species**, 579: 1-6. 1998.

OLIVEIRA, T.G.; CASSARO, K. **Guia de campo dos Felinos do Brasil**. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Pró-vida Brasil. 2005.

OLIVEIRA, M.L.A.A.; GRINGS, M.; RICHTER, F.S.; BACKES, A.R. Composição, estrutura e fatores edáficos condicionantes da distribuição das espécies do componente arbóreo em

floresta ribeirinha na APA do rio Ibirapuitã, Bioma Pampa. **Iheringa Série Botânica**, 2015. 70(2): 245-263.

OVERBECK, G.E., MÜLLER, S.C., FIDELIS, A., PFADENHAUER, J., PILLAR, V.D., BLANCO, C.C., BOLDRINI, I.I., BOTH, R., & FORNECK, E.D. Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, 9: 101-116, 2007.

OVERBECK, G.E.; BOLDRINI, I.I.; CARMO, M.R.B.; GARCIA, É.N.; MORO, R.S.; PINTO, C.E.; TREVISAN, R. ZANNIN, A. Fisionomia dos Campos. Pg.31-41. Em: PILLAR, V.P., LANGE, O. (editores). **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015. 192p.

OVERBECK, G.E.; BOLDRINI, I.I.; CARMO, M.R.B.; GARCIA, É.N.; MORO, R.S.; PINTO, C.E.; TREVISAN, R. ZANNIN, A. Fisionomia dos Campos. Pg.31-41. Em: PILLAR, V.P., LANGE, O. (editores). **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 192p. 2015.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G. DA., RYLANDS, A., HERRMANN, G., AGUIAR, L., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y., COSTA, L., SICILIANO, S., KIERULFF, M., MENDES, S., TAVARES, V., MITTERMEIER, R. & PATTON, J. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2. ed. **Ocasional papers in conservation biology**. Arlington: Conservation International. 2012.

PASSOS, F.C., MIRANDA, J.M.D., BERNARDI, I.P., KAKU-OLIVEIRA, N.Y. & MUNSTER, L.C. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais. **Iheringa Série Zoologia**, 1: 25-34, 2010.

PAYAN, E., EIZIRIK, E., DE OLIVEIRA, T. G., LEITE-PITMAN, R., KELLY, M., & VALDERRAMA, C. 2018. *Leopardus wiedii*. In: IUCN 2010. **IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2019-2**. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 23 de julho de 2019.

PETERS, F.B., MAZIM, F.D., FAVARINI, M.O., SOARES, J.B.G., OLIVEIRA, T.G. **Caça preventiva ou retaliativa de felinos por humanos no extremo sul do Brasil**. In: CARLOS CASTAÑO-URIBE, C., LASSO, C.A., HOOGESTEIJN, R. & PAYÁN-GARRIDO, E. (Eds.). *Conflictos entre felinos y humanos en América latina, Serie Fauna Silvestre Neotropical*. 1ed. Bogotá: Instituto De Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2017.

PETERSON, R.T. 2018. **Birds as indicators of sustainability**. Disponível em: <<http://www.birdsinbackyards.net/birds/Birds-Indicators-Sustainability>>. Acesso em: 16/04/2018.

PIAGGIO, M. & DELFINO, L. Florística y fitosociología de un bosque fluvial en Minas de Corrales, Rivera, Uruguay. **Iheringia. Série Botânica**, 2009. 64(1):45-51.

PINTO, M.F. **Características estruturais, fitossociológicas e produtividade de um campo sobre basalto superficial**. Dissertação de Mestrado: Zootecnia-Plantas Forrageiras, 2011. 217p.

PINTO, M.F.; NABINGER, C.; BOLDRINI, I.I.; FERREIRA, P.M.A.; SETUBAL, R.B.; TREVISAN, R.; FEDRIGO, J.C.; CARASSAI, I.J. Floristic and vegetation structure of grassland plant community on shallow basalt in southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, 2013. 27(1): 162-179.

QUEIROLO, D. Diversidade e padrões de distribuição de mamíferos dos campos do Uruguai e sul do Brasil. Rivera, UY: **Bol. Soc. Zool.** 2016.

QUINTELA, F.M., IBARRA, C., OLIVEIRA, S.V. MEDVEDOVISKY, I.G., CORREA, F., GIANUCA, D., GAVA, A. & PACHECO, S.M. Mammalia, Chiroptera, Rio Grande, state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List**, 7: 443-447, 2011.

QUINTELA, F.M.; LOEBMANN, D. **Os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil**. Manuais de Campo USEB – 11. 2009.

RALPH, C. JOHN; GEUPEL, GEOFFREY R.; PYLE, PETER.; MARTIN, THOMAS E.; DESANTE, DAVID F; MILÁ, BORJA. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

REIS, N.R, PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina, 253 p. 2007.

REIS, N.R, PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P.de. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: 437 p. 2006.

REIS, R.E., ALBERT, J.S., DI DARIO, F., MINCARONE, M.M., PETRY, P., & ROCHA, L.A. Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of fish biology**, 89(1), 12-47. 2016.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O., FERRARIS, C.J. **Checklist of the freshwater fishes of South and Central America**. Edpucrs, Porto Alegre. Brasil. 742 pp. 2003.

ROCHA-MENDES, F. & BIANCONI, G.V. Opportunistic predatory behavior of margay, *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821), in Brazil. **Mammalia**, 73: 151-152, 2009.

RODRIGUES, M.T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, 1:87-94. 2005.

ROSA, C. A; WALLAU, M. O; PEDROSA, F. Hunting as the main technique used to control wild pigs in Brazil. **Wildlife Society Bulletin**, v. X:1-8, 2018.

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; GARCIA, P.C.A.; BERNECK, B.V.M.; LANGONE, J.A. Brazilian Amphibians: List of species. **Herpetologia Brasileira**, 5(2): 34-46. 2016.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.1997.

SILVA, F. **Mamíferos silvestres: Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, BR: Editora Via Sapiens. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2014.

SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. *In*: WILSON, D. E. & REEDER, D. M. eds. **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. V. 1**. Baltimore, Johns Hopkins University. p.312-529.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T.A. & MOSKOVITZ, D.K. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation**. University of Chicago Press, Chicago.

TERBORGH, J.; ESTES, J. *et al.* 1999. Role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. *In*: SOULÉ, M. E. & TERBORGH, J. eds. **Continental conservation: scientific foundations for regional conservation networks**. Washington, Island. 227p.

TRAVASSOS, P.; COSTA, H.M.; SARAIVA, T.; TOMÉ, R.; ARMELIN, M.; RAMÍREZ, F.I. & NEVES, J. 2005. **A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal**. Lisboa, SPEA.

TUMELERO, L.K., KOENEMANN, J., ÁVILA, M.C.N., PANDOLFO, F.R. & OLIVEIRA, E.V. Notas sobre mamíferos da região de Uruguaiana: estudo de indivíduos atropelados com informação sobre a dieta e conservação. **Biodiversidade Pampeana**, 4: 38-41, 2006.

VÉLEZ, E.; CHOMENKO, L.; SCHAFFER, W. & MADEIRA, M. Um panorama sobre as iniciativas de conservação dos Campos Sulinos. In V.P. Pillar, S.C. Müller, Z.M.S. Castilhos, & A.V.A. Jacques). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2009. p.356-379.

VICKERY, P.D.; BLANCO, D.D.; LÓPEZ-LANÚS, L. B. Conservation plan for the Upland Sandpiper (*Bartramia longicauda*). V.1.1. 57p. 2010.

VOLCAN M.V, Annual fishes (Rivulidae) from Southern Brazil: A broad-scale assessment of their diversity and conservation. In: **Annual Fishes: Life History Strategy, Diversity, and Evolution**. pp. 1-342, CRC Press Taylor & Francis group, 2015.

VOLCAN, M.V., LANÉS, L.E.K., & CHEFFE, M.M. Distribuição e conservação de peixes anuais (Cyprinodontiformes: Rivulidae) no município do Chuí, sul do Brasil. **Biotemas**, 23(4), 51-58, 2010.

VOLCAN, M.V., LANÉS, L.E.K., & GONÇALVES, A.C. Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias periodicus* (Costa, 1999): Distribution extension in state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Check List*, 6, 2010.

VOSS, R.S. & L.H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, **230**: 1-115.

WALTHER, B.A.; MARTIN, J. Species richness estimation of bird communities: how to control for sampling effort? **Ibis**. 143, 413-419, 2001.

WANG, E. Diets of ocelots (*Leopardus pardalis*), margays (*L.wiedii*), and oncillas (*L.tigrinus*) in the Atlantic rainforest in southeast Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 37: 207-212, 2002.

WEBER M.M., ROMAN, C. & CÁCERES, C.C. **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. 1ed. Santa Maria, BR: Editora da UFSM. 2013.

WIKIAVES (2018). **Wikiaves – a enciclopédia das aves do Brasil**. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=e&e=RS>>. Acesso em: janeiro de 2018.

WILSON, D.E. & REEDER, D.M. **Mammal Species of the world: a Taxonomic and Geographic Reference**. 3ed. Washington, USA: Smithsonian Institution Press. 2005.

ZANK, C. **Anfíbios anuros da ecorregião savana uruguaia: composição, distribuição e conservação.** Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 168. 2012.

## 5 ANEXOS

- ANEXO I – Autorização para Manejo de Fauna Silvestre
- ANEXO II – Anotações de Responsabilidade Técnica
- ANEXO III – Mapeamento de espécimes da flora ameaçados e imunes ao corte e trechos com estágio médio e avançado de sucessão de flora na Área de influência Direta

## **ANEXO I**

### **Autorização para Manejo de Fauna Silvestre**

## AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 5477-05.67/19.2 concede a presente AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE.

### I - Identificação:

EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 200742 - NOROESTE ENERGIA SPE LTDA

CPF / CNPJ / Doc Estr: 21.895.499/0001-12

ENDEREÇO: AVENIDA LUIZ MANOEL GONZAGA, 450 - CONJ 704  
PETROPOLIS  
90470-280 PORTO ALEGRE - RS

EMPREENDIMENTO: 407858

LOCALIZAÇÃO: ESTRADA VILA GARUPA, S/N - KM 25, ESTANCIA DA GLORIA  
VILA GARUPA  
QUARAI - RS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -30,21147000 Longitude: -56,38023500

A PROMOVER O MANEJO DE FAUNA SILVESTRE A FIM DE VIABILIZAR INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO: COMPLEXO EÓLICO QUARAI

RAMO DE ATIVIDADE: 3.510,30

### II - Condições e Restrições:

#### 1. Objeto desta Autorização:

- 1.1- captura e coleta de animais silvestres e material zoológico;
- 1.2- execução de uma campanha amostral com vistas à obtenção de dados primários para composição de diagnóstico de meio biótico do processo de Licenciamento Ambiental do empreendimento;

#### 2. Procedência:

- 2.1- diagnóstico de fauna nas áreas de influência direta e indireta do Complexo Eólico Quaraí, localizada no município de Quaraí/RS conforme projeto aprovado anexado junto ao processo nº 002496-0567/18-3;

#### 3. Destino:

- 3.1- os exemplares da fauna silvestre capturados, após identificados, deverão ser soltos na área de captura (no caso do resgate: nas áreas de soltura previamente definidas no processo);
- 3.2- a coleta de espécimes não identificadas in loco ficará limitada a 04 (quatro) exemplares por morfotipo. (No caso do resgate: as coletas deverão se restringir a espécimes cujo óbito tenha ocorrido por ocasião do evento. Casos excepcionais deverão ter autorização expressa da Fepam);
- 3.3- os exemplares coletados ou que vierem a óbito deverão ser preservados em meio específico, etiquetados com todos os dados da coleta e depositados no Museu da Universidade de Caxias do Sul - MUCS;
- 3.4- a entrega dos exemplares conforme condicionante acima deverá ser comprovada através de documento de recebimento;
- 3.5- esta Autorização não permite o transporte de animais vivos para além da área do empreendimento. No caso do resgate: fora do trajeto para clínica veterinária, quando houver previsão no processo;

#### 4. Classes a serem manejadas:

- 4.1- Herpetofauna: busca ativa, ponto de escuta, procura visual sem limite de tempo e encontros ocasionais;
- 4.2- Ictiofauna: captura com puçá (80 cm x 50 cm) malha de 0,5 mm, esforço de 10 a 15 lances por ponto de amostragem, 08 unidades amostrais;
- 4.3- Mamíferos: armadilhas fotográficas, armadilhas de captura (sherman e tomahawk), busca ativa por vestígios, censo rodoviário, pontos de ultrassom e rede de neblina;
- 4.4- Avifauna: transectos lineares, pontos de escuta, transectos veiculares noturnos e busca ativa

#### 5. Técnicos Responsáveis:

- 5.1- o técnico responsável pelo trabalho deverá levar consigo cópia desta Autorização, ART atualizada e documento comprovando a atividade profissional;
- 5.2- no caso de alteração da equipe técnica, a FEPAM deverá ser comunicada antecipadamente;

#### 6. Demais Condicionantes:

- 6.1- esta Autorização não permite o transporte de animais vivos para fora da área do empreendimento, salvo situações expressamente autorizadas pela FEPAM;
- 6.2- esta Autorização não permite a abertura de novos acessos na área de estudo;
- 6.3- as coletas deverão restringir a espécimes cuja espécie não puder ser identificada in loco. Casos excepcionais deverão ter autorização expressa da FEPAM;
- 6.4- os comprovantes da entrega dos exemplares coletados deverão ser apresentado em até 30 dias após o vencimento da presente autorização. Em caso de não ter ocorrido coleta, a equipe técnica deverá apresentar declaração assinada no mesmo prazo;
- 6.5- os estudos diagnósticos resultantes das atividades em campo deverão ser entregues ao final do levantamento, no âmbito do processo de Licenciamento do empreendimento, os quais deverão permitir a análise quali-quantitativa dos grupos estudados;
- 6.6- qualquer alteração do Plano de Trabalho deverá ser justificada tecnicamente nos estudos diagnósticos resultantes da atividade;
- 6.7- a não observância de quaisquer dessas condicionantes e normas implicará na suspensão desta Autorização;

Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;

Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;

Esta Autorização é válida para as condições acima até 05 de julho de 2020, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta autorização, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Esta Autorização deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização;

Esta Autorização não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Data de emissão: Porto Alegre, 05 de julho de 2019.

Este documento é válido para as condições acima no período de 05/07/2019 a 05/07/2020.

Este documento foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam®.



Nome do arquivo: eyg1yioq.mpx

Autenticidade: Documento Íntegro



DOCUMENTO ASSINADO POR	DATA	CPF/CNPJ	VERIFICADOR
Renato das Chagas e Silva	05/07/2019 15:17:00 GMT-03:00	39553094015	Assinatura válida

Documento Assinado Digitalmente

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

## **ANEXO II**

### **Anotação de Responsabilidade Técnica**

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2019/13113</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: MARCUS LANNER VIEIRA		3.Registro no CRBio: 063387/03-D	
4.CPF: 005.264.330-19	5.E-mail: marcus_bio@hotmail.com		6.Tel: (51)37372858
7.End.: DOUTOR VALE 479		8.Compl.: 202	
9.Bairro: FLORESTA	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90560-010
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional: 000677-03		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site: biometria@biometriare.com.br	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) - COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ - DIAGNÓSTICO COMPLEMENTAR DE FLORA			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO BIOMA PAMPA, RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO DE CAMPANHA COMPLEMENTAR COM ÊNFASE EM FLORA (LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO TÉCNICO, COMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DE FLORA FOCADO EM RESGATE DE FLORA AMEAÇADA), VINCULADO AO EMPREENDIMENTO COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ (430 MW; APROX.: 18.411 HA), EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A. (CNPJ 21.895.499.0001-12).			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 200	34.Início: JUL/2019	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:		Data:	
Assinatura do Profissional		Assinatura e Carimbo do Contratante	
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO DO TRABALHO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 7180.7808.8122.8435**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2019/13119</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: SAMURI VOLPATTO		3.Registro no CRBio: 058302/03-D	
4.CPF: 812.527.220-87	5.E-mail: samuri@biometriars.com.br		6.Tel: (54)3039-2001
7.End.: TEIXEIRA MENDES,1164		8.Compl.:	
9.Bairro: SÃO PELEGRINO	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95010-260
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site:	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) - COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ - CAMPANHA COMPLEMENTAR HERPETOFAUNA			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGO, AGRÔNOMO	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO BIOMA PAMPA, RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO DE CAMPANHA COMPLEMENTAR COM ÊNFASE EM ANFÍBIOS E RÉPTEIS (DIAGNÓSTICO, ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO TÉCNICO, COMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS VOLTADOS A HERPETOFAUNA), VINCULADO AO EMPREENDIMENTO COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ (430 MW; APROX.: 18.411 HA). EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A. (CNPJ 21.895.499.0001-12).			
32.Valor: R\$ 4.000,00	33.Total de horas: 120	34.Início: JUL/2019	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante
Assinatura do Profissional		Assinatura do Profissional	
		Assinatura e Carimbo do Contratante	
Assinatura e Carimbo do Contratante		Assinatura e Carimbo do Contratante	
Assinatura do Profissional		Assinatura do Profissional	
Assinatura e Carimbo do Contratante		Assinatura e Carimbo do Contratante	

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS****NÚMERO DE CONTROLE: 4821.5448.6076.6390**OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2018/07865</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: LEONARDO HENRIQUE MATIAS		3.Registro no CRBio: 069114/03-D	
4.CPF: 822.642.010-53	5.E-mail: leonardo@biometriars.com.br		6.Tel: (54)3025-5126
7.End.: SILVEIRA MARTINS 1595		8.Compl.:	
9.Bairro: CRISTO REDENTOR	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95082-000
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: NOROESTE ENERGIA SPE. LTDA.			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 21.895.499/0001-12	
16.End.: AVENIDA LUIZ MANOEL GONZAGA 450			
17.Compl.: CONJ 704		18.Bairro: TRES FIGUEIRAS	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS	21.CEP: 90470-280	22.E-mail/Site:	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS): COMPLEXO EÓLICO QUARAI- COORDENAÇÃO E ESTUDO DE FAUNA. RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES PRESTADAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGO, AGRÔNOMO	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE EÓLICA (400 MW, APROX. 11.000 HA) NO BIOMA PAMPA, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO COM ÊNFASE EM AVES (DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PROGRAMAS AMBIENTAIS). EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A. RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES PRESTADAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.			
32.Valor: R\$ 7.000,00		33.Total de horas: 150	34.Início: ABR/2018
		35.Término:	
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 8185.9127.1069.1383**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2018/04650</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: MARTIN GRINGS		3.Registro no CRBio: 058904/03-D	
4.CPF: 003.812.550-18	5.E-mail: martin.grings@gmail.com		6.Tel: (54)99999-7184
7.End.: TAQUARA 36		8.Compl.:	
9.Bairro: POUSADA DA NEVE	10.Cidade: NOVA PETRÓPOLIS	11.UF: RS	12.CEP: 95150-000
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site:	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS): COMPLEXO EÓLICO QUARAI - ESTUDO DE FLORA			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGO, AGRÔNOMO	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE EÓLICA (400 MW, APROX. 11.000 HA) NO BIOMA PAMPA, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO COM ÊNFASE EM FLORA (DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PROGRAMAS AMBIENTAIS). EMPREENDEDOR: NORDESTE ENERGIA S.A.			
32.Valor: R\$ 3.500,00	33.Total de horas: 150	34.Início: FEV/2018	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data: 04/02/18 Assinatura do Profissional  <i>Martin Grings</i>	Data: Assinatura e Carimbo do Contratante		
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 6709.7337.7964.8278**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2018/04534</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: GUILHERME CANSAN		3.Registro no CRBio: 095525/03-D	
4.CPF: 023.725.210-47	5.E-mail: guilh.b.g@hotmail.com		6.Tel: (54)9906-0516
7.End.: PEDRO BRAGHINI 757		8.Compl.:	
9.Bairro: SAO JOSE	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95042-730
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site: andrigo@biometriars.com.br	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS): COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ - ESTUDO DA HERPETOFAUNA			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAÍ			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGO, AGRÔNOMO	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE EÓLICA (400 MW, APROX. 11.000 HA) NO BIOMA PAMPA, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO COM ÊNFASE EM ANFÍBIOS E RÉPTEIS (DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PROGRAMAS AMBIENTAIS). EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A.			
32.Valor: R\$ 2.750,00	33.Total de horas: 120	34.Início: FEV/2018	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data:	12 740 603 0001-097		Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS EPP Rua Silveira Martins, 1595 BAIRRO CRISTO REDENTOR CEP 95082-000 CAXIAS DO SUL - RS		
<i>Guilherme Cansan</i>			
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

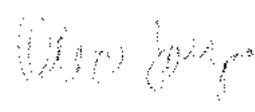
**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9873.1815.1129.1756**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2018/04492</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: ANDRIGO ULIAN AGOSTINI		3.Registro no CRBio: 069217/03-D	
4.CPF: 002.601.790-35	5.E-mail: au_agostini@yahoo.com.br		6.Tel: (54)32113268
7.End.: ADHAUTT MANTOVANI 42		8.Compl.: 401	
9.Bairro: SANTA CATARINA	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95030-307
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site: andrigo@biometriars.com.br	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS): COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ - COORDENAÇÃO E ESTUDO DE FAUNA			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGO, AGRÔNOMO	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENHIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE EÓLICA (400 MW, APROX. 11.000 HA) NO BIOMA PAMPA, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO COM ÊNFASE EM PEIXES (DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PROGRAMAS AMBIENTAIS). EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A.			
32.Valor: R\$ 7.000,00	33.Total de horas: 150	34.Início: FEV/2018	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional <i>Andrigo U. Agostini</i>	Assinatura e Carimbo do Contratante <i>[Assinatura]</i>		
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9050.9991.1306.1619**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2018/04788</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: DIEGO DA SILVA SOUZA		3.Registro no CRBio: 095231/03-D	
4.CPF: 007.201.320-61	5.E-mail: dieguito.eco@gmail.com		6.Tel: (53)8462-0529
7.End.: GENERAL CAMARA 1279		8.Compl.:	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: JAGUARÃO	11.UF: RS	12.CEP: 96300-000
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site:	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS): COMPLEXO EÓLICO QUARAI - MASTOFAUNA - EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE.			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE EÓLICA (400 MW, APROX. 11.000 HA) NO BIOMA PAMPA, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO COM ÊNFASE EM MAMÍFEROS (DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PROGRAMAS AMBIENTAIS). EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A.			
32.Valor: R\$ 0,00	33.Total de horas: 150	34.Início: FEV/2018	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 01/03/2018 Assinatura do Profissional	Data: _____ Assinatura e Carimbo do Contratante		
			
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 7266.8521.9148.9776**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			I-ART Nº: <b>2019/10502</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: MAURÍCIO BETTIO		3.Registro no CRBio: 101067/03-D	
4.CPF: 017.864.890-66	5.E-mail: mauriciobettio@gmail.com		6.Tel: (54)3268-6120
7.End.: RUA SANTA CATARINA 700		8.Compl.:	
9.Bairro: BELA VISTA	10.Cidade: FARROUPILHA	11.UF: RS	12.CEP: 95180-000
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site:	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : ELABORAÇÃO DE PLANO DE TRABALHO PARA OBTENÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE - RAS COMPLEXO EÓLICO QUARAI			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO PARA OBTENÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE - ÊNFASE EM ICTIOFAUNA, HERPETOFAUNA, MAMÍFEROS TERRESTRES, QUIRÓPTEROS E AVIFAUNA. PLANO DE TRABALHO VINCULADO AO LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DO EMPREENDIMENTO DENOMINADO COMPLEXO EÓLICO QUARAI (ÁREA APROX. 18.411 HA), QUARAI/RS. EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A. (CNPJ 21.895.499.0001-12)			
32.Valor: R\$ 2.000,00	33.Total de horas: 60	34.Início: JUN/2019	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data: 25/06/2019 Assinatura do Profissional  <i>Maurício Bettio</i>		Data: 25/06/2019 Assinatura e Carimbo do Contratante  	
			
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9604.1232.1546.1860**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

## **ANEXO III**

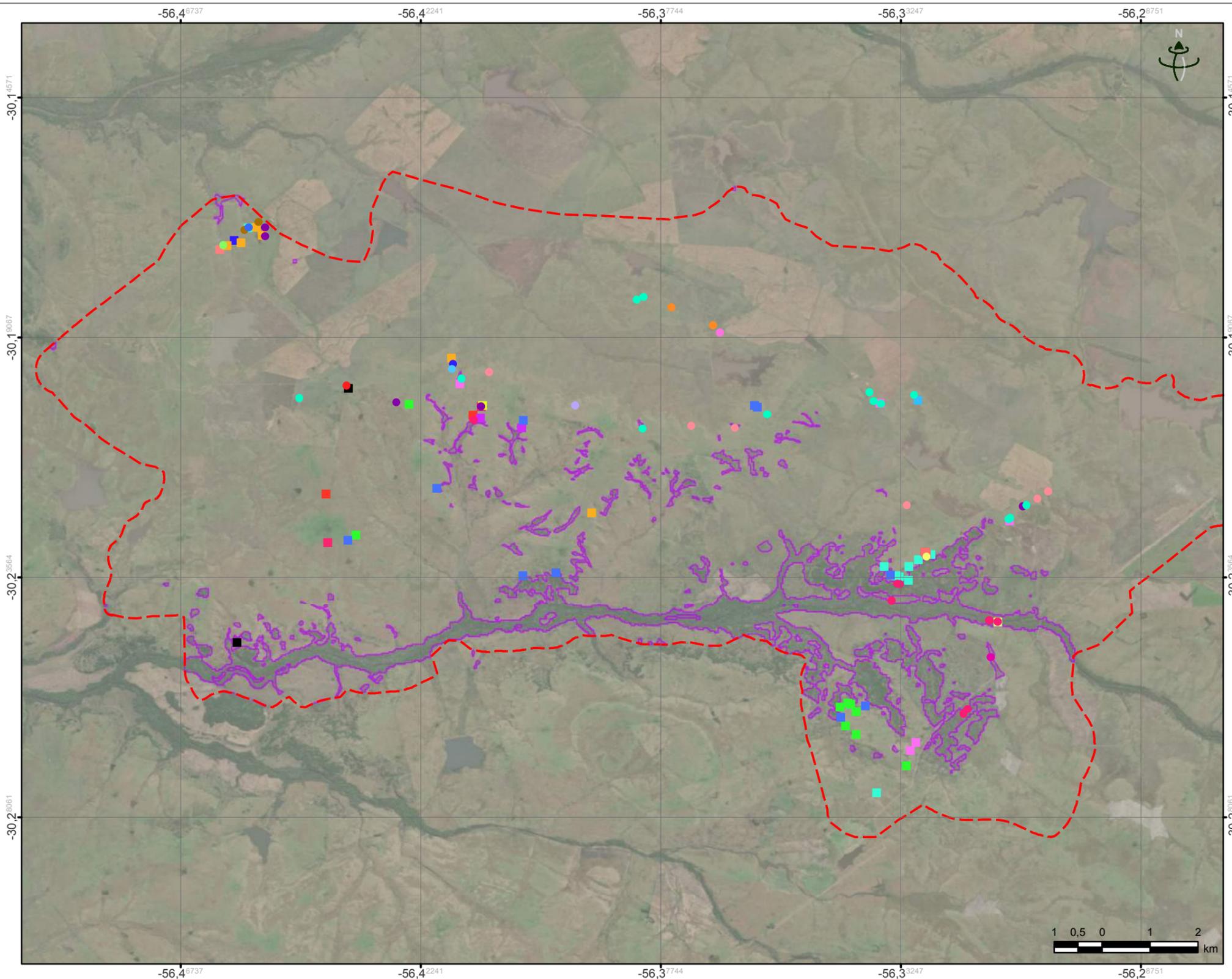
### **Mapeamento de espécies da flora ameaçados e imunes ao corte e trechos com estágio médio e avançado de regeneração da flora na Área de Influência Direta**

# LEGENDA

-  Área de Influência Direta (AID)
-  Estágio médio e avançado de sucessão da flora

## Flora - Espécies:

-  Cypella discolor, Senna nana
-  Erythrina crista-galli
-  Ficus luschnathiana.
-  Frailea castanea
-  Frailea pumila
-  Frailea pumila, Frailea pygmaea
-  Frailea pumila, Frailea pygmaea, ?Frailea castanea
-  Frailea pygmaea
-  Frailea sp.
-  Glandularia platensis
-  Gleditsia amorphois
-  Gymnocalycium nudatum
-  Gymnocalycium nudatum, Frailea pumila, Frailea pygmaea
-  Gymnocalycium nudatum, Parodia mammulosa, Frailea pumila, Frailea pygmaea
-  Gymnocalycium nudatum, Parodia mammulosa, Frailea pumila, Frailea pygmaea, Dykia sp.
-  Lippia coarctata
-  Nectandra angustifolia
-  Oxypetalum microphyllum
-  Parodia erinacea
-  Parodia erinacea, Dykia sp.
-  Parodia glaucina
-  Parodia mammulosa
-  Parodia mammulosa, Frailea pumila
-  Parodia mammulosa, Frailea pumila, Frailea pygmaea
-  Parodia mammulosa, Frailea pygmaea
-  Parodia mammulosa, Parodia glaucina
-  Parodia mammulosa, Parodia glaucina, Frailea pumila
-  Parodia mammulosa, Senna nana
-  Rhynchosida physocalyx
-  Trichocline humilis



ESCALA:  
1:90.000

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS  
Projeção Geográfica  
Datum SIRGAS2000

Fontes:  
- Imagem: Google Earth

### Identificação

Empreendimento: Complexo Eólico Quaraí  
Empreendedor: Nordeste Energia SPE  
Referência: Estudos preliminares para obtenção de LP - Relatório Ambiental Simplificado (RAS)



Rua Silveira Martins, 1595 - Caxias do Sul - RS - Brasil  
(54) 3039 2001 - biometria@biometriars.com.br

Desenho: Manuela G Gomes / Revisão: Débora Scheeren

### Planta

#### Estágios de sucessão e espécies ameaçadas

#### Responsáveis Técnicos

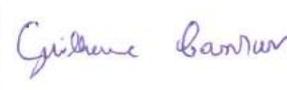
  
Marcus Lanner Vieira  
Biólogo  
CRBio 63387-03-D

Data: Julho/2019

Local: Quaraí/RS

Prancha  
**01**

**ANEXO IX**  
**ART BIÓLOGO GUILHERME CANSAN**

<b>Serviço Público Federal</b>			
<b>CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO</b>			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2018/04534</b>
<b>CONTRATADO</b>			
2.Nome: GUILHERME CANSAN		3.Registro no CRBio: 095525/03-D	
4.CPF: 023.725.210-47	5.E-mail: guilh.b.g@hotmail.com		6.Tel: (54)9906-0516
7.End.: PEDRO BRAGHINI 757		8.Compl.:	
9.Bairro: SAO JOSE	10.Cidade: CAXIAS DO SUL	11.UF: RS	12.CEP: 95042-730
<b>CONTRATANTE</b>			
13.Nome: BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.740.603/0001-09	
16.End.: RUA SILVEIRA MARTINS 1595			
17.Compl.:		18.Bairro: CRISTO REDENTOR	19.Cidade: CAXIAS DO SUL
20.UF: RS	21.CEP: 95082-000	22.E-mail/Site: andrigo@biometriars.com.br	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS): COMPLEXO EÓLICO QUARAÍ - ESTUDO DA HERPETOFAUNA			
25.Município de Realização do Trabalho: QUARAI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGO, AGRÔNOMO	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO PRÉVIO (LP) DE EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE FONTE EÓLICA (400 MW, APROX. 11.000 HA) NO BIOMA PAMPA, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. EXECUÇÃO COM ÊNFASE EM ANFÍBIOS E RÉPTEIS (DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, PROGRAMAS AMBIENTAIS). EMPREENDEDOR: NOROESTE ENERGIA S.A.			
32.Valor: R\$ 2.750,00	33.Total de horas: 120	34.Início: FEV/2018	35.Término:
<b>36. ASSINATURAS</b>			<b>37. LOGO DO CRBio</b>
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>			
Data:	12 740 603 0001-097		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
	 BIOMETRIA CONSULTORIA E PROJETOS EPP Rua Silveira Martins, 1595 BAIRRO CRISTO REDENTOR CEP 95082-000 CAXIAS DO SUL - RS		
<b>38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO</b>		<b>39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO</b>	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

**CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS**  
**NÚMERO DE CONTROLE: 9873.1815.1129.1756**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio03.gov.br](http://www.crbio03.gov.br)

# **ANEXO X**

## **IMPACTOS VISUAIS**

## Impactos visuais

### 1. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A unidade de conservação na região do Cerro do Jarau está sendo estudada pelo DBIO – Direção do Departamento de Biodiversidade através da Ordem de Serviço nº03/2017 – DBIO. O Monumento Cerro do Jarau está localizado no município de Quaraí e abrange uma área do Astroblema do Jarau criado a partir do impacto de um meteoro.

Com a criação de uma unidade consumidora próxima ao parque eólico este estudo tem como objetivo análise em conjunto com as vistas a área de estudo, foram elaboradas simulações em ambiente tridimensional para avaliar as alterações provocadas na paisagem com a implantação do parque eólico Quaraí na região.

### 2. IMPACTO VISUAL

O impacto visual e estético relacionado a áreas públicas e turísticas é um dos principais fatores a serem levados em conta na implantação de um parque eólico (MOLNAROVA et al., 2012). Dentro deste contexto, Gipe (1995) afirma que a maior objeção para à construção de parques eólicos são os possíveis impactos causados pelas turbinas geradoras de energia nas funções estéticas da paisagem. E, paradoxalmente, embora estes empreendimentos denotem uma considerável preocupação ambiental, surge o questionamento sobre possíveis impactos em virtude do impacto visual causado pelas turbinas geradoras, sobretudo ao considerar a noção de qualidade da paisagem (LOTHIAN, 2008).

Contudo, nota-se que o impacto visual diminui com a distância. As zonas de visibilidade teórica (UNIVERSITY OF NEWCASTLE, 2002; apud WINDS ENERGY, 2012), podem ser definidas como:

**Zona I - Visualmente dominante:** as turbinas são percebidas como de grande porte e o movimento das lâminas é óbvio. A paisagem imediata é alterada. Distância de até 2 km.

**Zona II - visualmente intrusivas:** as turbinas são elementos importantes na paisagem e são claramente percebidas. O movimento das lâminas é claramente

visível e pode atrair os olhos. As turbinas não são necessariamente os pontos dominantes na visão. Distância entre 1 e 4,5 km, em condições de boa visibilidade.

**Zona III - Notável:** as turbinas são claramente visíveis, mas não intrusivas. A usina eólica é perceptível como um elemento na paisagem. O movimento das lâminas é visível em boas condições de visibilidade, mas as turbinas parecem pequenas no panorama global. Distância entre 2 e 8 km, dependendo das condições meteorológicas.

**Zona IV - Elemento na paisagem distante:** o tamanho aparente das turbinas é muito pequeno. As turbinas são como qualquer outro elemento na paisagem. O movimento de lâminas geralmente é imperceptível. Distância de mais de 7 km.

No entanto Onyango et al., (2013), pontuam não terem sido capazes de identificar a origem do critério de dois quilômetros de separação utilizada na Escócia e em outras cidades da Europa, alegando não terem encontrado dados de apoio para justificar tal distância. O critério de dois quilômetros, no entanto foi consultado tanto na Escócia e em outras jurisdições de planejamento. “Nossa revisão de distâncias de separação em mais de 15 países descobriu que a maioria das distâncias de separação de fato foram definidas com base no ruído, sombreamento ou considerações de saúde, com nenhum especificamente relacionado aos impactos visuais. Nestes casos, não é feita qualquer referência às alturas das turbinas” (ONYANGO et al., 2013).

Os impactos visuais decorrentes do agrupamento de torres e aerogeradores são consideráveis devido suas dimensões. No entanto, tal impacto decresce rapidamente conforme a distância de observação (Figura 1). Uma espécie de regra não oficial para estes casos mencionada por Wizelius (2007) diz que o impacto visual é marcante sobre a paisagem numa distância de até dez vezes a altura da torre do aerogerador, isto é, no raio de 500 metros para um aerogerador com uma torre de 50 metros de altura.

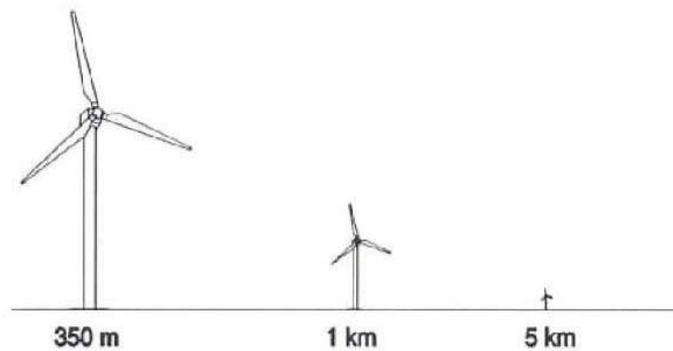


Figura 1. Impacto de visualização do aerogerador conforme a distância

Wizelius (2007) menciona que os aerogeradores, em geral, podem ser vistos a uma distância de até 400 vezes a altura de sua torre, ou seja, até 20 quilômetros de distância para um aerogerador com torre de 50 metros. Entretanto na distância de cinco quilômetros aproximadamente o aerogerador, de certa forma, já se mistura a paisagem.

### 3. INCENTIVO AO TURISMO RURAL

O município de Quaraí iniciou a prática do turismo rural recentemente, há cerca de 4 anos, na Estância Santa Rita do Jarau, localizada próximo ao Cerro do Jarau, principal ponto turístico do município. Os principais atrativos são as lidas campeiras, gastronomia, artesanatos e produtos da propriedade, sendo que algumas atividades foram resgatadas como ordenha de vacas e passeios a cavalo que são muito apreciados pelos visitantes. Segundo estudos e informações já levantados, trata-se de uma área desprotegida, a mercê de visitantes que criam trilhas próprias, montam acampamentos e depositam lixo pelas encostas do cerro comprometendo a qualidade ambiental desse ecossistema. Os passeios ocorrem de modo informal há cerca de 10 anos, envolvendo professores, alunos e turistas, sendo que neste período foi detectado a falta de integração de alguns visitantes com a natureza. A exemplo da Estância Santa Rita, os proprietários aproveitam e exploram todos os recursos disponíveis dentro da propriedade objetivando assim expandir as práticas e proporcionar novos atrativos aos visitantes (FRANCISCATO, 2011).

Como forma de incrementar o turismo rural da região, no Cerro do Jarau, grandes obras de infraestrutura tendem a chamar a atenção das pessoas no local em que

são executadas. O Complexo Eólico Quaraí, poderá atrair à região visitantes interessados em conhecer o projeto, por tratar-se de uma planta inédita para o local. O local de estudo do complexo eólico possui atrativos naturais, atualmente carentes da forma de exploração sustentável. Após a viabilização do empreendimento, haverá a possibilidade de incremento nas atividades turísticas em razão da construção de acessos, segurança e fiscalização no local.

Na ocasião da operação do Complexo Eólico Quaraí, a alteração da paisagem provocada pela inserção dos novos elementos poderá ser vista de forma positiva. Observando os parques eólicos já existentes, há situações onde as estruturas atuam como atrativo turístico, pois além de compor uma paisagem harmônica, reflete a ideia de fonte de energia limpa e renovável, atraindo curiosos e pessoas que se identificam com as causas ambientais, a energia limpa como parte da composição de uma determinada paisagem, sendo assim contribuindo para o desenvolvimento sustentável do local (EIA/RIMA, 2015).

As opiniões que defendem o turismo rural, ligado ao impacto visual da paisagem, argumentam que a mudança melhora o ambiente e leva novos olhares para conhecer as instalações de parques, o que possibilita o desenvolvimento do turismo. O desenvolvimento do turismo rural precisa de planos e apoio do governo local e dos moradores, sendo que políticas públicas eficientes ajudam a propagar um novo conceito turístico.

Pode-se analisar essa nova atividade adentrando o meio rural, também chamada de “novo rural”, de forma bastante positiva, uma vez que, além da coexistência com a produção agropastoril, promove geração de renda, ainda que em menor escala, para as famílias que aderiram a essa prática. Além disso, o meio rural passa a não ser mais visto apenas do ponto de vista agrônomo ou pecuário, atrelando a esse espaço novas funções, capazes de atrair visitantes para o meio e aumentar as potencialidades da região, uma vez que muitos recursos não eram explorados e atualmente são atrativos para os adeptos do turismo rural, como por exemplo, a fabricação de doces e pratos típicos da região (FRANCISCATO, 2011).

Para Matias Pereira (2010b), o desenvolvimento sustentável ajuda na preservação dos recursos e serviços ecossistêmicos, e orienta-se para promover bem-estar à população, qualidade de vida e justiça social quando integrado à formulação de políticas públicas. Para que comunidades não saiam da zona rural em direção à

zona urbana, se faz importante políticas de incentivos ao campo e as atividades agrícolas e pecuária para serem exercidas junto a operação de parques eólicos com geração de renda (BEZERRA CRUZ, 2016).

O turismo rural pode ser considerado uma alternativa para o aumento nos níveis de ocupação e ganho da população rural, devido não somente ao próprio setor, como também às alternativas relacionadas ao turismo, como o comércio e outros serviços, onde toda a comunidade rural acaba se beneficiando devido as melhorias na infraestrutura e nos serviços públicos que são trazidos pela implementação do turismo (CAMPANHOLA & SILVA, 1999).

Em relação ao efeito visual recomenda-se aproveitar o novo visual para estimular o turismo local, assim faz-se interessante que a gestão municipal incentive o crescimento do turismo promovendo um calendário anual com eventos culturais e festivos para atrair turistas, e que esse incentivo também seja destinado aos empresários locais para que possam abrir empreendimentos turísticos que valorizem a região.

#### **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

A análise do impacto visual na paisagem na alternativa locacional para implantação do Parque Eólico de Quaraí conforme ao ofício FEPAM/DIGEN-OFGSOL nº03160/2018 foi realizada dando maior ênfase nas áreas de conservação da natureza e reconhecida beleza cênica localizadas no entorno da Unidade de Conservação Cerro do Jarau em estudo na DBIO/SEMA.

Como método de análise, em conjunto com visitas a área de estudo, foram elaboradas simulações em ambiente tridimensional para avaliar as alterações provocadas na paisagem a partir dos locais de contemplação do Cerro do Jarau. Foram delimitadas 4 zonas de impacto visual, de acordo com a distância e ângulo de visada entre os pontos de visada e os aerogeradores, contemplando graus de impactos nulo, baixo, médio e alto. Desta maneira os estudos apresentados são baseados em um projeto ainda em desenvolvimento, ou seja, o parque eólico de Quaraí não foi implantado.

A avaliação do impacto visual da implantação do parque eólico Quaraí foi realizada a partir da elaboração de simulações computacionais utilizando modelos tridimensionais das turbinas geradoras de energia, elaborados no software WindFarmer 5.8.38 e a inserção destes modelos no Google Earth, visando simular os efeitos dos aerogeradores para as duas alternativas locais em distintos pontos de visada do Cerro do Jarrau.

Desta maneira, como forma de avaliação do grau de impacto visual na paisagem utilizou-se como parâmetro de interpretação os valores de distância associados ao ângulo de visada entre o observador e os aerogeradores do Parque Eólico Quaraí, considerando as variáveis estabelecidas por trabalhos referentes ao impacto visual dos aerogeradores.

Tabela1. Chave de interpretação para avaliação do grau de impacto visual

<b>Distância</b>	<b>Grau de impacto visual</b>
até 2km	Alto
2 – 5	Médio
5 – 15	Baixo
15 – 30km	Nulo

Para a realização da análise do impacto visual e paisagístico no turismo rural da região de Quaraí foi utilizado foi a aplicação de um questionário individual ou em grupos. Este procedimento foi realizado junto aos moradores e trabalhadores das propriedades rurais próximas ao Cerro do Jarrau. Com isso, identificou-se que na região apenas a propriedade Estância Santa Rita do Jarrau tem atividades ligadas ao turismo rural as outras propriedades visitas possuem apenas atividades agropastoris.

O questionário buscou-se analisar a visão dos moradores e trabalhadores das propriedades impactadas pelo parque eólicos quanto aos impactos positivos e negativos que o empreendimento eólico pode ter em suas atividades agropastoris e sobre o turismo rural. Por fim, se questionou sobre como visualizam as suas atividades próximas aos parques eólicos.

Os pontos principais era compreender a visão de moradores e trabalhadores locais sobre a inserção de um empreendimento do porte do empreendimento na região essa pesquisa teve como base a pesquisa realizada na região no período de 2014

que foi realizada para analisar o turismo rural e as atividades agropastoris, em anexo encontra-se o modelo do questionário aplicado à população.

## 5. AVALIAÇÃO DO IMPACTO VISUAL

Considerando o Layout do parque Eólico Quaraí foram realizadas simulações a partir de pontos previamente escolhidos pela relevância paisagística e demanda turística. Seguindo este critério propostos foram escolhidos 5 pontos de controle (Tabela 2)

Tabela 2: Locais escolhidos para simulação de impacto visual da implantação do Complexo Eólico Quaraí.

Ponto	Coordenadas Geográficas	Localização
PV1 – ponto de visada 1	21J 548107.57mE/ 6659959.20mS	Mirante/topo do Cerro do Jarau
PV2 – ponto de visada 2	21J 548976.69 mE/ 6659952.39mS	Base do Cerro do Jarau próxima à BR377
PV3 – ponto de visada 3	21J 550108.79 mE/ 6659809.84mS	Vista da entrada da propriedade Posto Branco
PV4 – ponto de visada 4	21 J 551425.67mE/ 6659533.29mS	Vista da barragem dentro da propriedade Posto Branco
PV5 – ponto de visada 5	21 J 553496.45mE/ 6658977.52mS	Vista do limite 5km considerando a base do Cerro do Jarau.

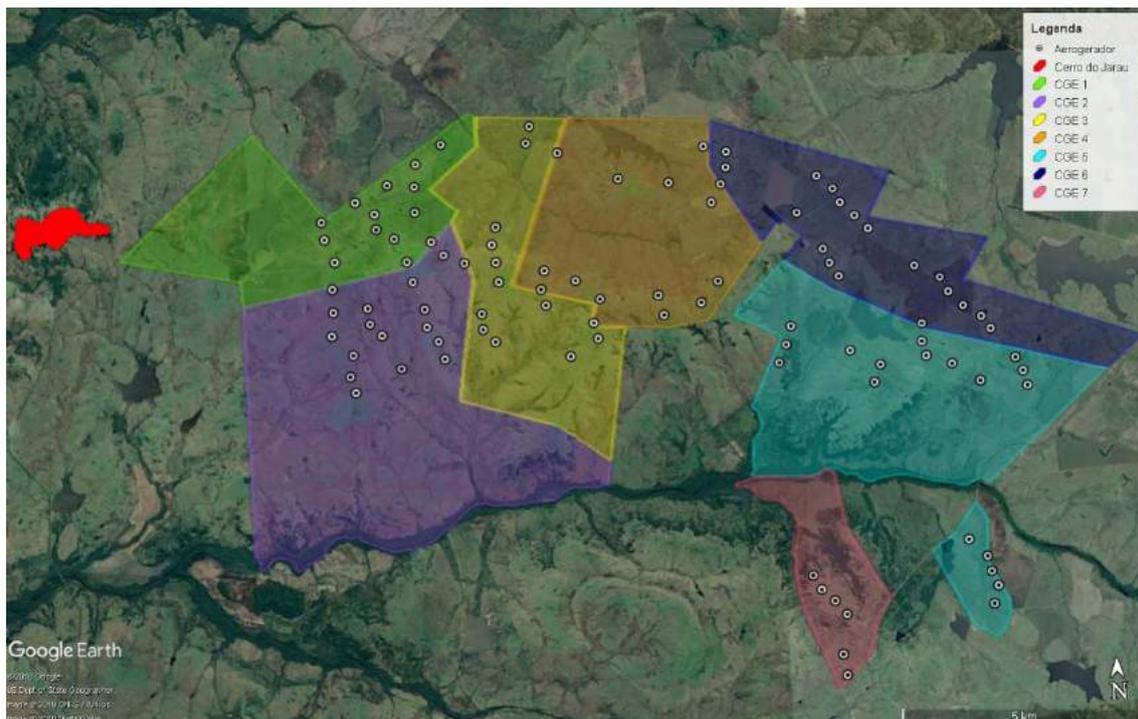


Figura 2. Localização do Cerro do Jarau em relação aos aerogeradores previstos para o Complexo Eólico Quaraí.

Neste sentido, buscou-se identificar as características que promovam a qualidade visual da paisagem em questão, especialmente considerando locais de visadas para as feições que contém beleza cênica, como alicerce para determinar como e de qual maneira o projeto de implantação do Complexo Eólico Quaraí irá afetar estes valores cênicos e estéticos da paisagem em seu entorno.

A Figura 3 apresenta a localização dos pontos de visada (PV) do Cerro do Jarau em relação a locação dos aerogeradores que foram realizadas respeitando o limite de 5km da base do Cerro do Jarau. Cada ponto de visada (PV) é apresentado em conjunto com as suas respectivas áreas definidas como de alto grau de impacto visual (distância PV – aerogeradores <2km). A direção das simulações apresentada nas figuras seguintes é indicada pelas setas pretas no entorno dos pontos de visada e as áreas de alto Grau de Impacto Visual (GIV) foram delimitadas a partir de um buffer com distância de 2km em 360° de cada PV.

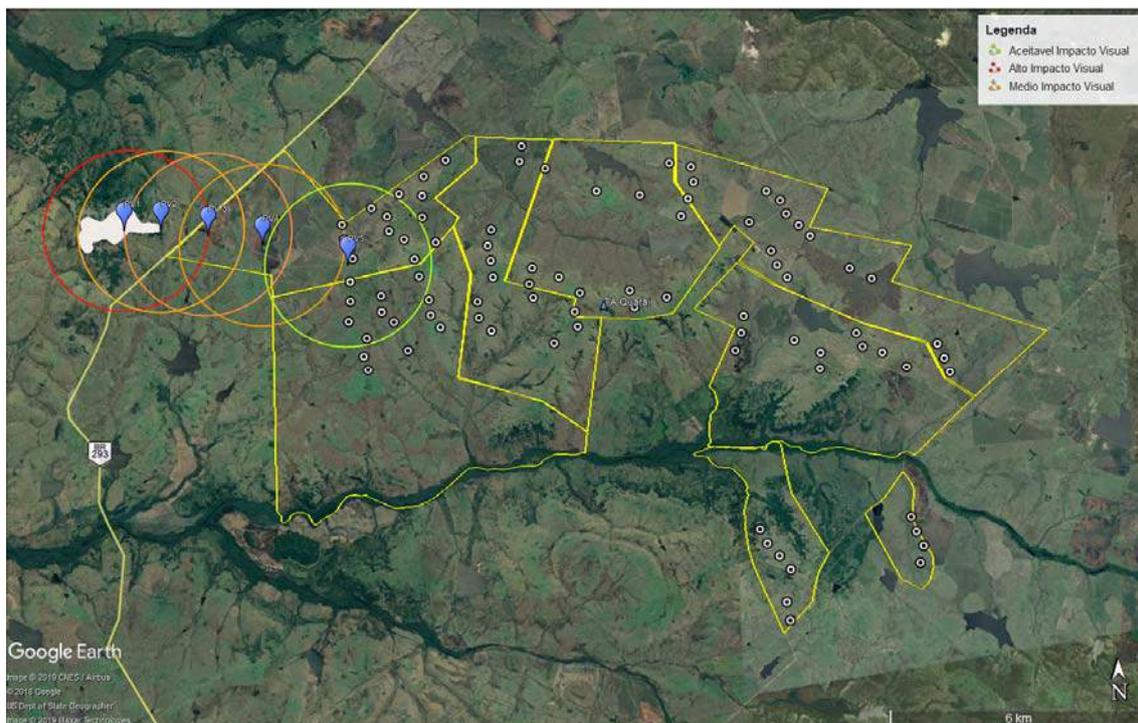


Figura 3. Localização dos pontos de visada do Cerro do Jarau no Parque Eólico Quaraí e respectivas GIV delimitadas.

Na Figura 3 observa-se que nas áreas de alto grau de impacto visual não há inserção de aerogeradores considerando restritamente o critério de distância. Como forma de comparação dos impactos a qualidade visual e estética da paisagem as Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9 apresentam comparativo da situação real com a simulações do Complexo Eólico Quaraí.

Considerando a criação da unidade de conservação Cerro do Jarau o primeiro ponto PV1 está localizado no topo de Cerro do Jarau, pois na propriedade há atividade de turismo e realiza trilhas na região. Neste sentido, destaca-se ainda que, pelo critério da distância e ângulo de visada observa-se um médio grau de impacto. Sendo assim possível avistar os aerogeradores, mas como elemento secundário o mesmo pode ser observado no ponto PV2 ambos estão ilustrados na Figura 4 e 5.

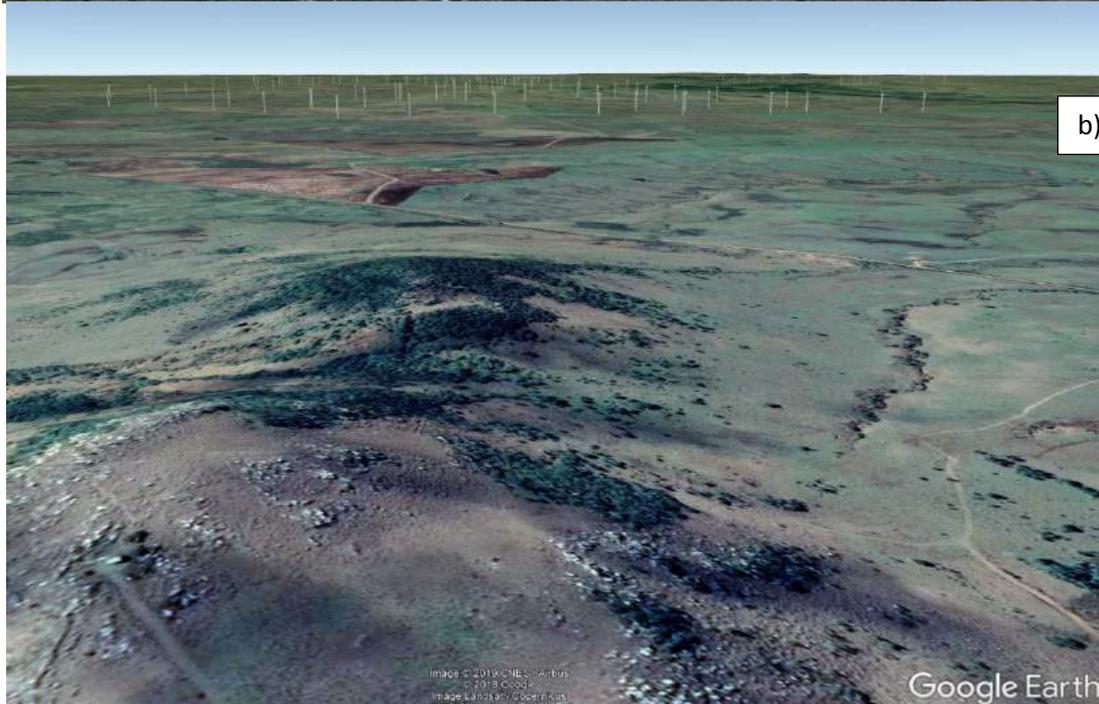


Figura 4. Comparativo atual 4(a) com 4(b) simulação da implantação do Complexo Eólico Quaraí PV1 - visão do topo do Cerro do Jarau.

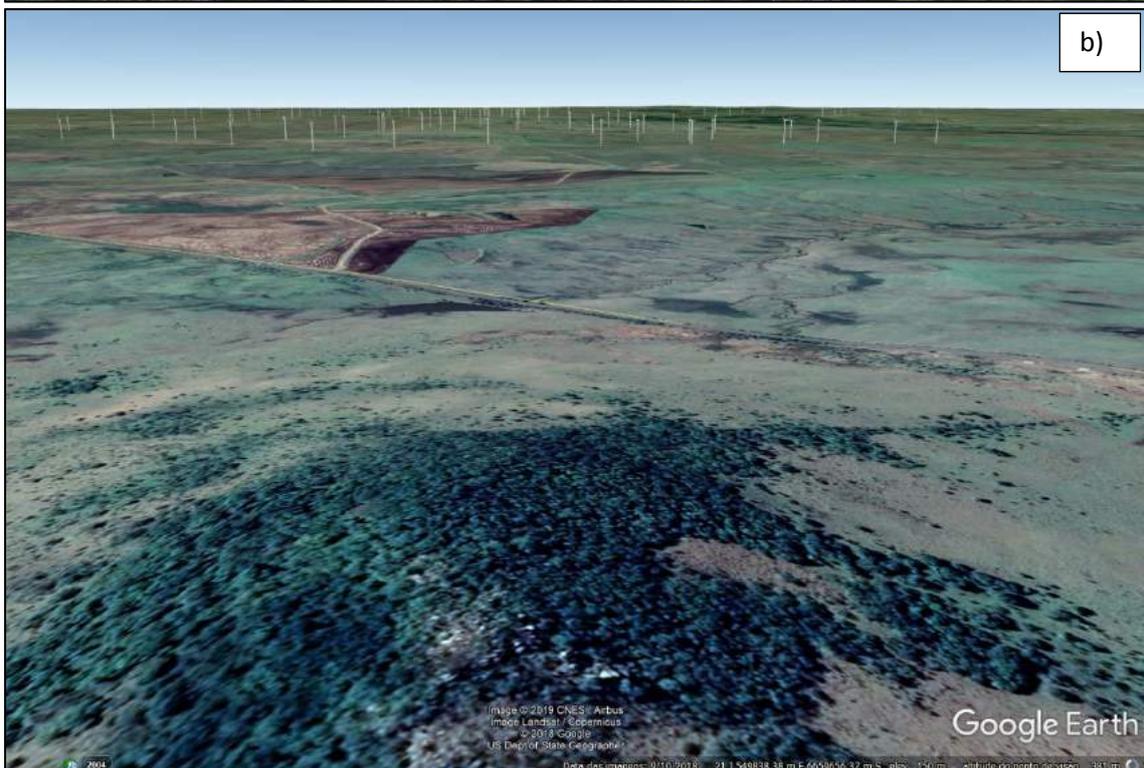


Figura 5. Comparativo atual 5(a) com 5(b) simulação da implantação do Complexo Eólico Quaraí PV2 - visão da base topo do cerro do Jarau.

O ponto PV3, está exemplificado nas Figuras 6 e 7 por se tratar de um ponto que está há 2,5km da base do Cerro do Jarau e a 2,5km do aerogerador mais próximo do Complexo Eólico Quaraí. Na Figura 6 observamos a vista a partir da BR377 o qual não se pode ver o Cerro do Jarau, mas o Complexo Eólico. Neste ponto os aerogeradores parecem mais distantes visualmente que o as Figuras 4 e 5 que são do topo, ou seja, é possível observar os aerogeradores mas estão incorporados na imagem. Ao observar a partir do Complexo Eólico Quaraí para o Cerro do Jarau não há aerogeradores, sendo assim neste ponto não há impacto visual ou sombreamento sobre o Cerro do Jarau conforme pode ser analisado na Figura 7.



Figura 6. Comparativo atual 6(a) com 6(b) simulação da implantação do Complexo Eólico Quaraí PV3 - visão do entrada da propriedade Posto Branco.

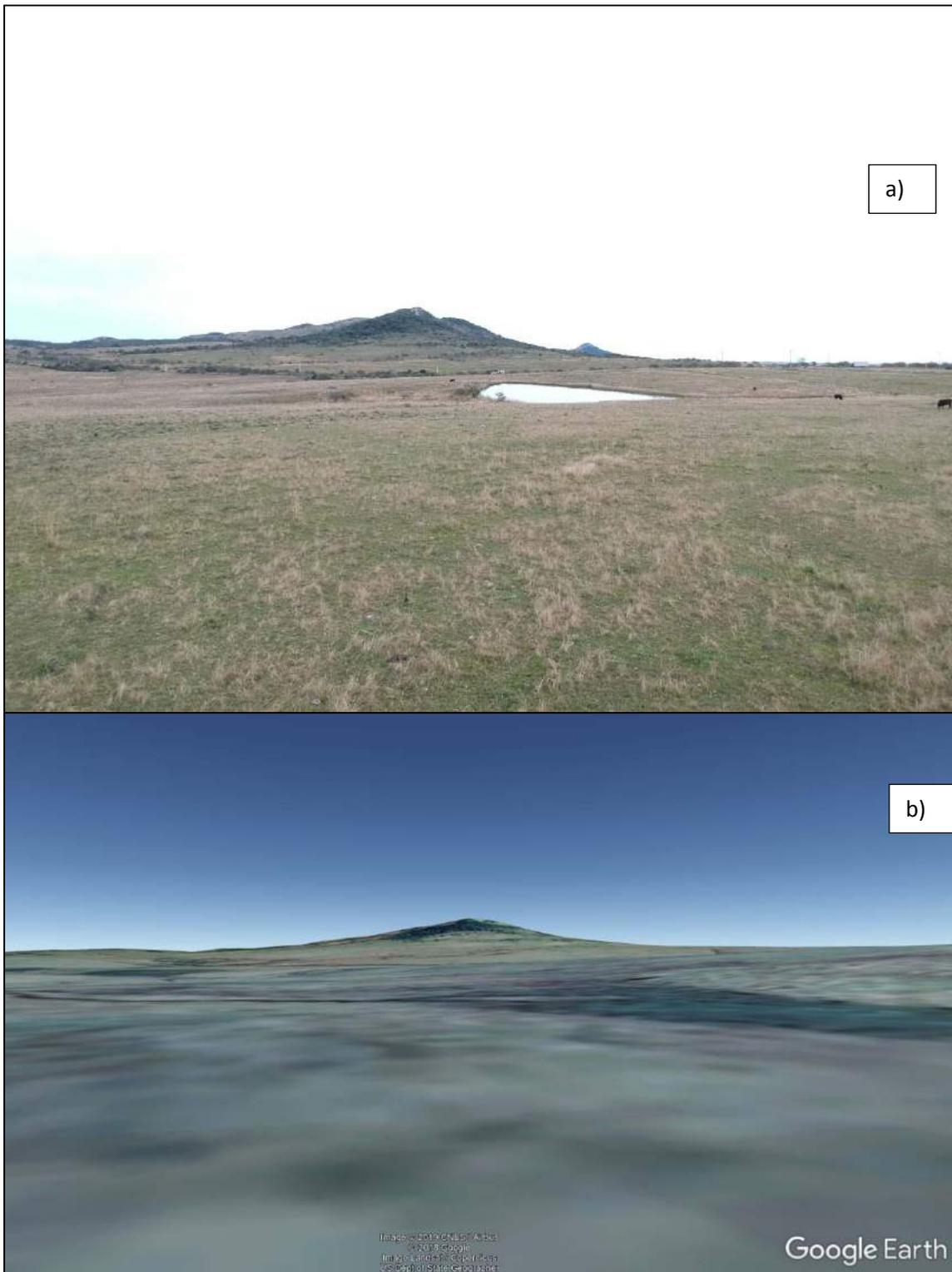


Figura 7. Comparativo atual 7(a) com 7(b) simulação da implantação do Complexo Eólico Quaraí PV3 - visão do entrada da propriedade Posto Branco observando o Cerro do Jarau.

No ponto de vista PV4 representando na Figura 8, podemos observar o mesmo fenômeno que na Figura 7. Na comparação com a visão atual e a simulação com o observador de frente para o Cerro do Jarau não consegue visualizar o Complexo Eólico Quaraí interferindo no visual ou sombreando o Cerro do Jarau. Considerando este ponto de vista, o impacto visual do Complexo Eólico é baixo.

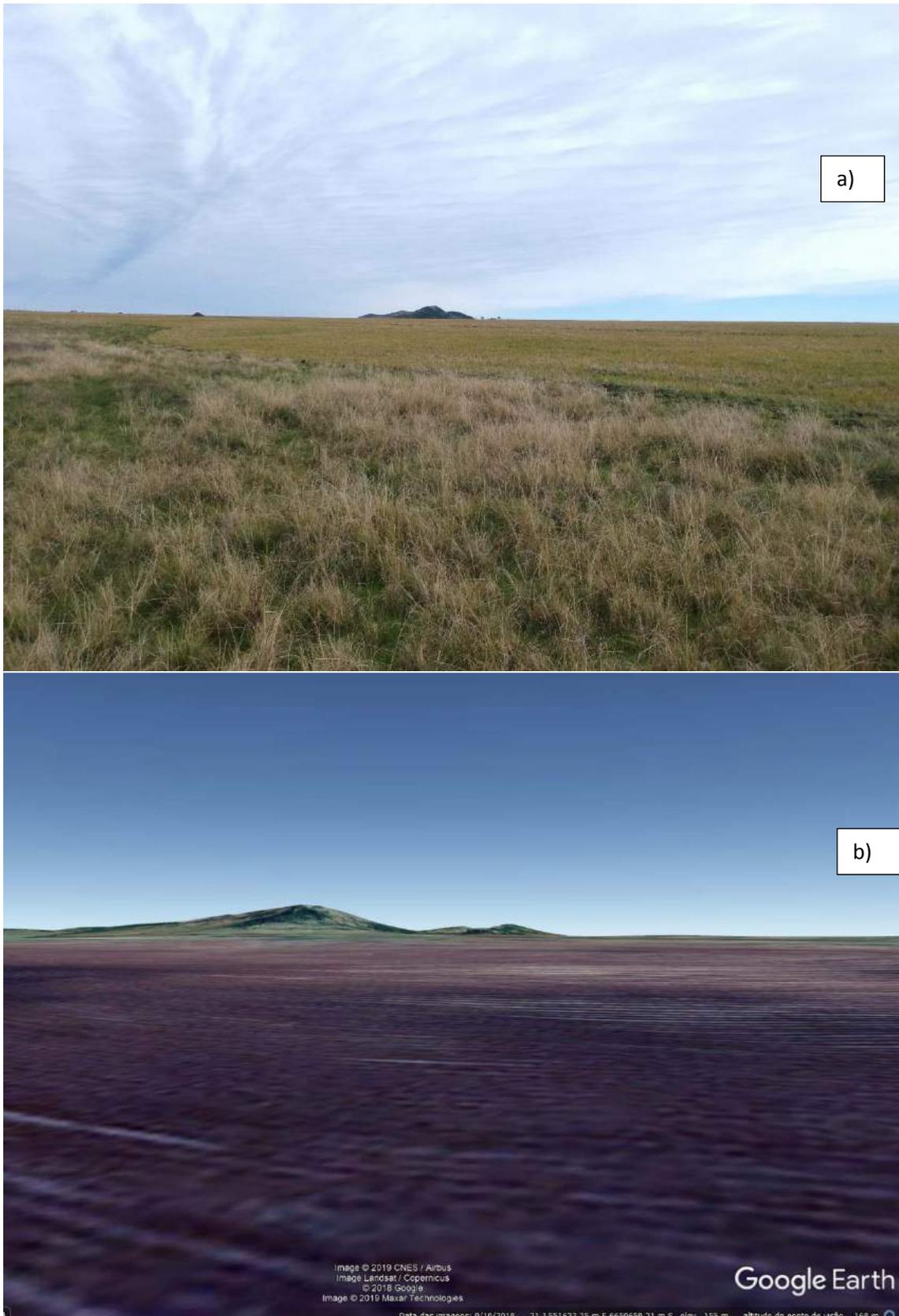


Figura 8. Comparativo atual 8(a) com 8(b) simulação da implantação do Complexo Eólico Quaraí PV4 - visão do dentro da propriedade Posto Branco para o Cerro do Jarau.

Com relação ao afastamento mínimo indicado pela FEPAM de 5 km do Cerro do Jarau a partir de sua base, a Figura 9 apresenta a simulação do ponto de vista do parque para o Cerro do Jarau. Neste sentido, a simulação demonstra um

aerogerador e o Cerro do Jarau ao fundo com um baixo impacto apesar de ser possível observar o aerogerador próximo ao observador.

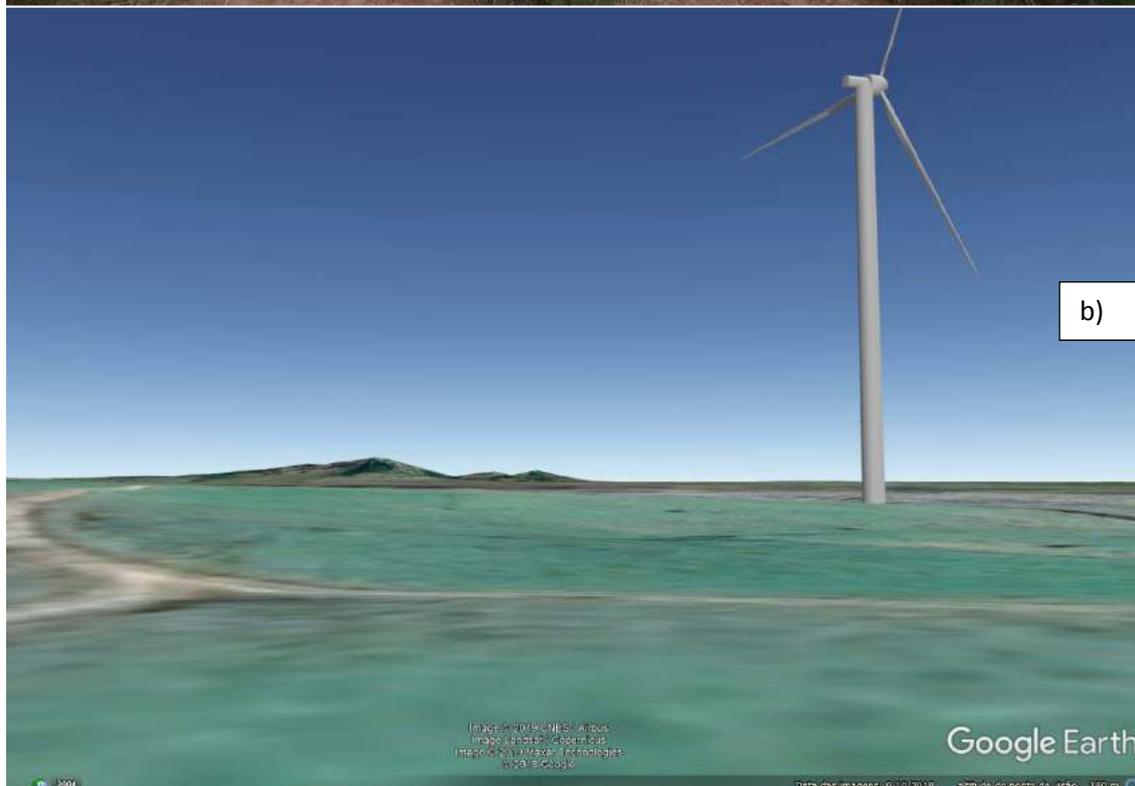


Figura 9. Comparativo atual 9(a) com 9(b) simulação da implantação do Complexo Eólico Quarai PV5 - visão do entrada da propriedade Posto Branco para o Cerro do Jarau.

Considerando a chave de interpretação para avaliação do grau de impacto visual das turbinas a partir dos pontos de contemplação da paisagem no Cerro do Jarau tem-se que pontos de visada simulados não terão impactos negativos significativos no que tange os aspectos de qualidade visual e estético da paisagem. Em três os pontos simulados é possível o observador notar a presença do Complexo Eólico Quaraí, entretanto pela distância média entre o observador e os aerogeradores, estima-se que estes serão incorporados a visualização plena da paisagem devido a sua não representatividade em termos de tamanho e forma com relação a paisagem de entorno. Nos outros 2 pontos (PV4 e PV5) não é possível nem se observar a presença das máquinas no local, sendo considerando baixo impacto apesar de estar na área de médio impacto.

## **6. AVALIAÇÃO DO IMPACTOS PAISAGISTICOS DOS PARQUES EÓLICOS NO TURISMO RURAL**

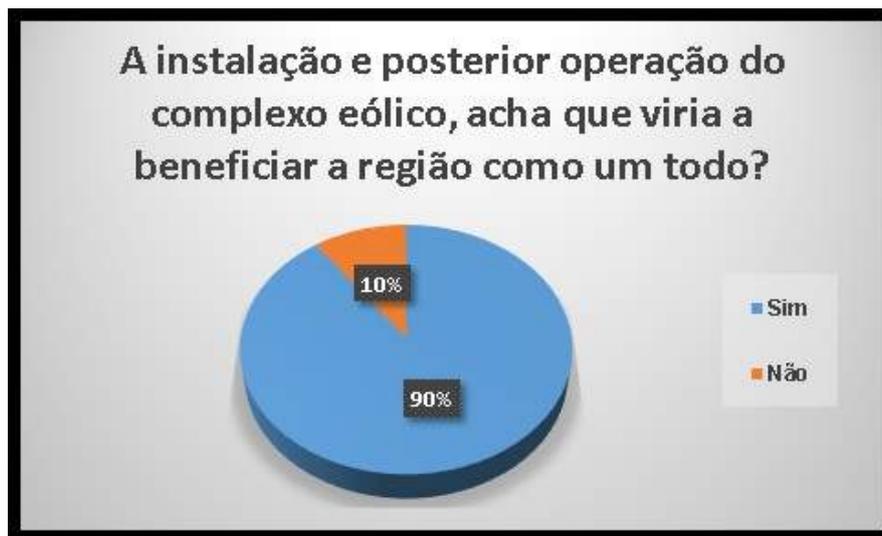
A avaliação do impacto no turismo rural foi feita uma pesquisa a partir de um questionário e entrevista com pessoas da região em volta do Cerro do Jarau para apresentar o impacto paisagístico e no turismo rural com a instalação de um parque eólico na região.

A pesquisa foi desenvolvida utilizando uma abordagem sobre o impacto que o parque causara na visão de turistas e proprietários de terras que moram dentro do parque com visão do Cerro e pessoas do Cerro olhando para o parque eólico.

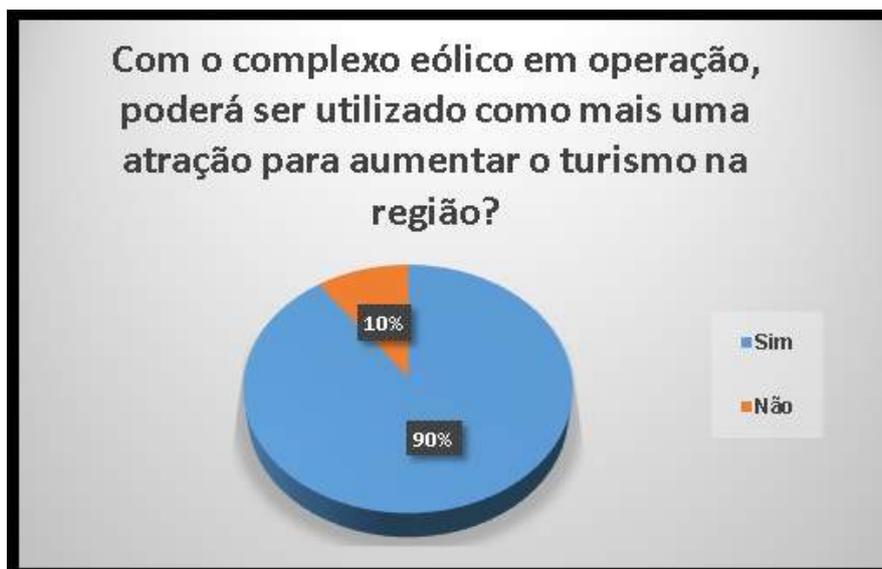
Realizado a pesquisa em campo com aplicação de entrevista individual e em grupo, duas pesquisas com o Estância Santa Rita do Jarau, três pesquisas com pessoas residentes na cidade de Quaraí dentre eles um recepcionista de hotel e cinco trabalhadores do sítio de Posto Branco que fica próximo ao Cerro do Jarau.

No município de Quaraí, apenas uma propriedade investe na prática do turismo rural e vem apresentando bons resultados. Com isso a pesquisa aplicada obteve os seguintes resultados.

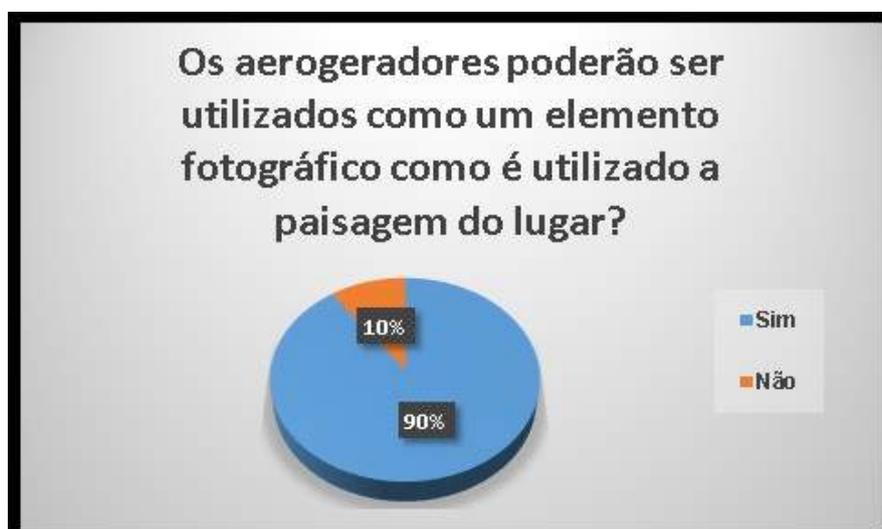
Pergunta 1:



Pergunta 2:



Pergunta 3:



Pergunta 4:



A Estância Nova Santa Rita localizada próximo ao Cerro do Jarau, principal e único ponto turístico da região, o turismo rural surgiu há 8 anos. A família se empenha na prática bem como as atividades do turismo rural, ao ser questionada sobre as atividades do turismo e impacto da implantação do Complexo Eólico Quaraí a resposta foi positiva quanto principalmente ao possível aumento do turismo rural na região.

Os moradores da Estância Nova Santa Rita realizam atividades de educação ambiental e acreditam que com a implantação do empreendimento há possibilidade de investimento na região e investimento para a preservação do Cerro do Jarau, que não possui investimento do município. Além disso, disponibilizam para os visitantes participação nas atividades agropastoris, passeios a cavalo e trilhas.

Nas estancias vizinhas não há nenhuma atividade ligada à atividade de turismo rural apenas atividades agropastoris como plantação de arroz, criação de gado entre outros. Os trabalhadores e moradores das propriedades vizinhas não sabiam das atividades de turismo rural então apenas responderam o que acreditam sobre o Complexo Eólico na região seus benefícios e malefícios.

## 7. Bibliografia

UNIVERSITY OF NEWCASTLE. **Visual Assessment of Windfarms Best Practice**. Scottish Natural Heritage Commissioned Report F01AA303A, 2002.

GIPE, P. **Design as if people matter: aesthetic guidelines for the Wind Industry**, Washington, DC. 1995.

MOLNAROVA, K., SKLENICKA, P., STIBOREK, J., SVOBODOVA, K., SALEK, M., BRABEC, E. Visual preferences for wind turbines: Location, numbers and respondent characteristics. **Applied Energy**, 92, 269-278, 2012.

LOTHIAN, A. Scenic perceptions of the visual effects of wind farms on South Australian landscapes. **Geographical Research**, 46(2), 196-207, 2008.

ONYANGO, V.; ILLSLEY, B.; RADFAR, M. Review of the 2Km separation distance between areas of search for onshore wind farms and the edge of cities, towns and villages. **University of Dundee and Scottish Government**, 2013.

FRANCISCATO. O turismo rural no município de Quaraí e suas relações com as atividades agropastoris. Trabalho de conclusão de Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para Desenvolvimento Rural – PLAGEDER, Faculdade de Ciências Economicas da UFRGS – **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2011.

MATIAS PEREIRA, José. Governança no setor público. São Paulo: Atlas, 2010a.

BEZERRA CRUZ, Karla Dayane. Os impactos da instalação de parques eólicos nas comunidades urbanas e rurais da serra de Santana/RN. Dissertação de mestrado de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da **Universidade Federal do Rio Grande do Norte – PEP – UFRN**. 2016

CAMPANHOLA, C.; SILVA, G. J.. Panorama do turismo no espaço rural brasileiro: nova oportunidade para o pequeno agricultor. In: **Iº Congresso Brasileiro de Turismo Rural**. Anais, Piracicaba (SP): FEALQ, 1999. p. 9-42.

SIEFERT, C. A. C.; SANTOS, I. Avaliação do impacto visual de parques eólicos na qualidade e estética da paisagem no entorno de áreas protegidas: estudo de caso do Parque Estadual Do Guartelá, PR. R. Ra'e Ga. Curitiba, v.38, p.221 -244, Dez/2016.

CORREA, F. A. Impacto visual gerado pela Central Geradora Eólica Cassino, Rio Grande/RS: Um estudo de percepção ambiental. Dissertação Mestrado em Geografia da **Universidade Federal do Rio Grande – FURG**, linha de pesquisa – Análise de sistemas naturais e ambientais, Rio Grande,2015.

**ANEXO XI**

**MAPA *LAYOUT* DE DISPOSIÇÃO DOS AEROGERADORES  
E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

# 1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Eólico Quaraí consiste em um empreendimento de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, constituído por sete centrais geradoras eólicas. O empreendimento ora proposto se localiza na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, no município de Quaraí, Planalto Meridional rio-grandense. O acesso ao Complexo Eólico Quaraí se dá, a partir de Porto Alegre, através da rodovia BR 290 (trecho Porto Alegre – BR 377), e pela rodovia BR 377 até chegar no município de Quaraí, de onde se tem acesso a Estrada Municipal Vila Garupá, estando o acesso principal teórico do empreendimento no km 25 de tal via. A poligonal do projeto terá uma área de 11.814 hectares e prevê a instalação de 86 turbinas eólicas de 5.000 kW de potência unitária, totalizando 430 MW de potência instalada.

A área do empreendimento está inserida em meio à região denominada “Coxilha de Santana”, segundo as diretrizes da Portaria FEPAM 118/2014. Esta região está classificada como área de sensibilidade ambiental “baixa” a “muito baixa”, conforme a Portaria. A região se caracteriza pelo relevo planáltico com colinas suaves (coxilhas), extensas planícies, apresentando igualmente serras baixas, morros convexo-côncavos e tabuleiros (morros com topos normalmente planos com médias a localmente altas declividades das vertentes), baixas a médias espessuras de solo, com presença localizada de depósitos coluviais e de tálus. Conforme ICMBio/CEMAVE (2016), rotas migratórias de aves se encontram localizadas a leste e a oeste da região do empreendimento. No entanto, dados recentes (JAHN 2018) mostram rotas de migração de *Rosthramus socialbilis* sobre a região de estudo.

O empreendimento conta com uma Torre anemométrica - TA9701 (Tabela 1.1) localizada nas coordenadas geográficas 6657674S / 559569E. Foram recolhidos dados de velocidade e direção de ventos, em intervalos de 10 minutos, desde Abril/2015. Dispõe-se de um período de medição de mais de 04 anos de dados de ventos na torre, nos quais a velocidade média anual oscila entre 6,47 e 7,57 m/s. O potencial eólico medido no local indica uma média anual de 7,5 m/s a 100 m do solo.



Figura 1.1: Torre anemométrica - TA9701.

## 1.1 Centrais Geradoras Eólicas

### 1.1.1 Central Geradora Eólica Quaraí I

A Central Geradora Eólica Quaraí I será composta por 14 torres eólicas com 5,00 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 70 MW (localização das torres: Tabela 1.1; vértices das poligonais do parque:

Tabela 1.2).

Tabela 1.1: Características locacionais da Central Geradora Eólica Quaraí I.

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
1 CGE I	-56,445513	-30,190478	162	373.8
2 CGE I	-56,444944	-30,193814	166	373.8
3 CGE I	-56,442821	-30,198146	170	521.7
4 CGE I	-56,438064	-30,186935	162	475.4
5 CGE I	-56,433958	-30,189318	169	319.3

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
6 CGE I	-56,433640	-30,192187	174	319.3
7 CGE I	-56,429837	-30,194146	196	425
8 CGE I	-56,427245	-30,198584	198	435
9 CGE I	-56,431091	-30,183891	160	566
10 CGE I	-56,425284	-30,189199	155	538
11 CGE I	-56,421917	-30,194897	171	382
12 CGE I	-56,425230	-30,184344	155	478
13 CGE I	-56,424798	-30,180047	156	478
14 CGE I	-56,419230	-30,176449	145	668

**Tabela 1.2: Poligonal da Central Geradora Eólica Quaraí I.**

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	-56,463129	-30,206163	163
2	-56,425869	-30,199399	194
3	-56,417141	-30,190815	158
4	-56,416464	-30,189377	153
5	-56,422318	-30,184855	145
6	-56,411862	-30,177183	137
7	-56,411763	-30,171127	132
8	-56,413728	-30,170811	128
9	-56,444560	-30,189887	160
10	-56,460316	-30,173303	133
11	-56,489620	-30,196631	155
12	-56,463477	-30,201363	159
13	-56,463129	-30,206163	163

## 1.1.2 Central Geradora Eólica Quaraí II

A Central Geradora Eólica Quaraí II será composta por 14 torres eólicas com 5,0 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 70 MW. A localização das torres é apresentada na Tabela 1.3, e os vértices das poligonais dos parques na

Tabela 1.4.

**Tabela 1.3: Características locacionais da Central Geradora Eólica Quaraí II.**

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
1 CGE II	-56,443488	-30,203229	168	481
2 CGE II	-56,443464	-30,207570	160	481
3 GCE II	-56,443906	-30,212029	160	496
4 CGE II	-56,439417	-30,215764	154	448
5 GCE II	-56,440195	-30,219756	146	351
6 CGE II	-56,439128	-30,222793	140	351
7 GCE II	-56,436038	-30,207051	156	331
8 CGE II	-56,435647	-30,210018	150	331
9 GCE II	-56,433120	-30,212209	147	343
10 CGE II	-56,429177	-30,218599	133	803
11 GCE II	-56,426132	-30,202396	186	435
12 CGE II	-56,423765	-30,207584	166	377
13 GCE II	-56,423392	-30,210975	160	377
14 CGE II	-56,420986	-30,213699	160	380

**Tabela 1.4: Poligonal da Central Geradora Eólica Quaraí II.**

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	-56,463222	-30,206253	162
2	-56,462032	-30,253038	104
3	-56,461092	-30,253892	104
4	-56,461044	-30,255011	104
5	-56,460283	-30,255468	102
6	-56,459246	-30,254958	104
7	-56,458463	-30,253664	102
8	-56,457000	-30,253189	103
9	-56,455576	-30,253246	105
10	-56,454472	-30,253711	104
11	-56,453728	-30,254646	103
12	-56,453192	-30,255709	103

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
13	-56,452453	-30,255977	104
14	-56,451717	-30,255613	105
15	-56,451014	-30,254833	104
16	-56,450112	-30,254460	103
17	-56,447779	-30,253430	102
18	-56,447024	-30,252723	103
19	-56,446386	-30,251556	104
20	-56,444927	-30,250368	104
21	-56,444940	-30,250016	104
22	-56,442779	-30,249718	104
23	-56,441260	-30,250073	105
24	-56,440170	-30,249716	105
25	-56,439200	-30,250371	104
26	-56,432845	-30,252852	105
27	-56,429271	-30,252566	104
28	-56,427432	-30,252486	105
29	-56,423812	-30,251107	105
30	-56,420002	-30,248627	106
31	-56,418377	-30,247437	106
32	-56,416318	-30,245750	106
33	-56,414589	-30,244605	107
34	-56,412356	-30,244451	107
35	-56,409868	-30,245026	108
36	-56,408103	-30,244774	108
37	-56,406438	-30,245101	108
38	-56,402315	-30,244486	108
39	-56,401536	-30,244365	108
40	-56,398231	-30,244404	109
41	-56,397048	-30,244083	109
42	-56,396129	-30,243140	111
43	-56,393060	-30,241962	111
44	-56,390939	-30,242043	112
45	-56,388059	-30,242128	111

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
46	-56,386201	-30,241741	109
47	-56,385670	-30,241955	110
48	-56,385033	-30,237377	121
49	-56,396061	-30,230497	157
50	-56,416890	-30,224672	141
51	-56,413480	-30,202160	180
52	-56,417730	-30,191440	158
53	-56,425837	-30,199634	194
54	-56,463222	-30,206253	162

### 1.1.3 Central Geradora Eólica Quaraí III

A Central Geradora Eólica Quaraí III será composta por 12 torres eólicas com 5,0 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 60 MW. A localização das torres é apresentada na Tabela 1.5 e os vértices das poligonais dos parques na Tabela 1.6.

**Tabela 1.5: Características locais da Central Geradora Eólica Quaraí III.**

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
1 CGE III	-56,399887	-30,173600	140	365
2 CGE III	-56,400803	-30,176799	140	365
3 CGE III	-56,407907	-30,192515	148	380
4 CGE III	-56,408842	-30,195849	167	380
5 CGE III	-56,408105	-30,199239	180	382
6 CGE III	-56,407636	-30,202955	180	414
7 CGE III	-56,411518	-30,208838	168	326
8 CGE III	-56,411324	-30,211779	167	326
9 CGE III	-56,408743	-30,214150	160	361
10 CGE III	-56,397645	-30,207620	180	344
11 CGE III	-56,392691	-30,217406	169	681
12 CGE III	-56,386643	-30,214201	184	334

**Tabela 1.6: Poligonal da Central Geradora Eólica Quaraí III.**

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	-56,380805	-30,212324	189
2	-56,387445	-30,212094	189
3	-56,388239	-30,211375	189
4	-56,387056	-30,207787	189
5	-56,404951	-30,203800	185
6	-56,392127	-30,172274	143
7	-56,411585	-30,171325	132
8	-56,411633	-30,177209	138
9	-56,422027	-30,184980	146
10	-56,416184	-30,189294	154
11	-56,417491	-30,191331	158
12	-56,415184	-30,196897	169
13	-56,413136	-30,202267	180
14	-56,416971	-30,225033	139
15	-56,395687	-30,230433	157
16	-56,384972	-30,237205	122
17	-56,380805	-30,212324	189

### 1.1.4 Central Geradora Eólica Quaraí IV

A Central Geradora Eólica será composta por 14 torres eólicas com 5,0 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 70 MW. A localização das torres é apresentada na Tabela 1.6 e os vértices das poligonais dos parques na

Tabela 1.8.

**Tabela 1.7: Características locais da Central Geradora Eólica Quaraí IV.**

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima
1 CGE IV	-56,393977	-30,178843	155	695
2 CGE IV	-56,381116	-30,184197	170	1056
3 CGE IV	-56,370213	-30,185265	166	981

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima
4 CGE IV	-56,362382	-30,178639	170	485
5 CGE IV	-56,358959	-30,185905	179	363
6 CGE IV	-56,361139	-30,189309	180	431
7 CGE IV	-56,397747	-30,201087	180	398
8 CGE IV	-56,398556	-30,204610	180	344
9 CGE IV	-56,391085	-30,203186	177	638
10 CGE IV	-56,385930	-30,206807	185	516
11 CGE IV	-56,387482	-30,211273	187	334
12 CGE IV	-56,373402	-30,206495	176	427
13 CGE IV	-56,372329	-30,210235	190	427
14 CGE IV	-56,364176	-30,208175	180	568

**Tabela 1.8: Poligonal da Central Geradora Eólica Quaraí IV.**

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	-56,404722	-30,203862	185
2	-56,387191	-30,207869	189
3	-56,388073	-30,211384	189
4	-56,387280	-30,211984	189
5	-56,371285	-30,212721	194
6	-56,363041	-30,211752	188
7	-56,350616	-30,197306	182
8	-56,361683	-30,182363	166
9	-56,360949	-30,173741	168
10	-56,391774	-30,172155	142
11	-56,404722	-30,203862	185

### 1.1.5 Central Geradora Eólica EOL Quaraí V

A Central Geradora Eólica Quaraí V será composta por 13 torres eólicas com 5,0 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 65 MW. A localização das torres é apresentada na Tabela 1.9 e os vértices das poligonais dos parques na

Tabela 1.10.

**Tabela 1.9: Características locacionais da Central Geradora Eólica Quaraí V.**

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
1 CGE V	-56,345026	-30,213188	144	393
2 CGE V	-56,346219	-30,216587	148	393
3 CGE V	-56,347890	-30,219952	141	406
4 CGE V	-56,332545	-30,218142	145	688
5 CGE V	-56,326197	-30,220998	164	383
6 CGE V	-56,327582	-30,224550	164	383
7 CGE V	-56,317009	-30,216844	160	311
8 CGE V	-56,316273	-30,219584	169	311
9 CGE V	-56,310785	-30,221242	170	559
10 CGE V	-56,304525	-30,224600	155	681
11 CGE V	-56,297044	-30,220465	164	315
12 CGE V	-56,295571	-30,223011	155	313
13 CGE V	-56,304286	-30,260173	130	3131

**Tabela 1.10: Poligonal da Central Geradora Eólica Quaraí V.**

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	-56,331813	-30,208014	157
2	-56,336198	-30,206421	156
3	-56,346500	-30,200796	181
4	-56,357655	-30,210787	188
5	-56,347465	-30,215077	157
6	-56,354363	-30,228034	121
7	-56,353035	-30,229236	119
8	-56,352397	-30,231516	118
9	-56,352846	-30,232809	118
10	-56,354292	-30,234170	115
11	-56,354753	-30,238368	116
12	-56,354420	-30,240027	117
13	-56,355287	-30,240924	117

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
14	-56,343238	-30,241451	119
15	-56,340870	-30,241187	119
16	-56,339494	-30,240241	118
17	-56,336865	-30,240192	118
18	-56,334841	-30,241346	120
19	-56,332481	-30,241343	119
20	-56,331779	-30,242169	120
21	-56,330081	-30,242837	120
22	-56,328854	-30,242885	120
23	-56,326947	-30,242090	121
24	-56,324724	-30,241862	121
25	-56,322033	-30,241758	122
26	-56,318974	-30,242338	121
27	-56,316100	-30,243108	122
28	-56,313166	-30,243553	121
29	-56,312011	-30,243745	122
30	-56,310512	-30,244080	123
31	-56,308630	-30,244143	122
32	-56,308039	-30,243896	122
33	-56,307400	-30,243216	123
34	-56,307056	-30,243295	123
35	-56,307035	-30,243295	123
36	-56,305843	-30,242856	124
37	-56,303915	-30,243712	121
38	-56,288620	-30,231510	143
39	-56,295707	-30,227253	153
40	-56,299930	-30,219353	176
41	-56,315736	-30,214663	160
42	-56,331813	-30,208014	157
1	-56,303889	-30,272444	150
2	-56,302245	-30,271072	148
3	-56,301720	-30,270402	146
4	-56,300617	-30,267580	143

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
5	-56,300858	-30,267347	143
6	-56,300799	-30,266778	142
7	-56,300681	-30,265938	140
8	-56,301115	-30,264831	139
9	-56,301946	-30,263482	139
10	-56,304447	-30,259543	133
11	-56,305137	-30,257606	131
12	-56,304806	-30,257397	131
13	-56,305075	-30,256054	130
14	-56,304590	-30,251106	127
15	-56,305077	-30,249791	123
16	-56,307039	-30,247175	123
17	-56,312020	-30,252905	130
18	-56,312579	-30,253242	127
19	-56,313343	-30,253877	129
20	-56,314763	-30,254562	131
21	-56,316945	-30,256098	144
22	-56,308876	-30,269962	146
23	-56,303889	-30,272444	150

### 1.1.6 Central Geradora Eólica Quaraí VI

A Central Geradora Eólica Quaraí VI será composta por 13 torres eólicas com 5,0 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 65 MW. A localização das torres é apresentada na Tabela 1.11 e os vértices das poligonais dos parques na

Tabela 1.12.

**Tabela 1.11: Características locais da Central Geradora Eólica Quaraí VI.**

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
1 CGE VI	-56,357524	-30,179816	6661115	172
2 CGE VI	-56,357743	-30,182804	6660784	176

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
3 CGE VI	-56,338211	-30,184999	6660530	179
4 CGE VI	-56,342829	-30,191862	6659772	186
5 CGE VI	-56,334818	-30,187517	6660249	175
6 CGE VI	-56,333398	-30,190145	6659957	177
7 CGE VI	-56,330347	-30,192765	6659665	176
8 CGE VI	-56,337558	-30,198829	6658997	180
9 CGE VI	-56,336210	-30,201530	6658697	177
10 CGE VI	-56,327598	-30,195232	6659390	175
11 CGE VI	-56,334323	-30,204065	6658415	170
12 CGE VI	-56,317980	-30,202573	6658571	170
13 CGE VI	-56,312541	-30,204927	6658307	169

**Tabela 1.12: Poligonal da Central Geradora Eólica Quaraí VI.**

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	-56,360812	-30,174011	169
2	-56,360954	-30,182639	168
3	-56,350711	-30,197009	182
4	-56,346897	-30,192577	190
5	-56,342041	-30,196361	185
6	-56,346024	-30,200496	183
7	-56,335742	-30,206247	159
8	-56,315872	-30,214429	161
9	-56,299558	-30,219053	175
10	-56,295553	-30,226919	153
11	-56,288227	-30,231274	142
12	-56,269595	-30,217085	169
13	-56,307798	-30,205651	170
14	-56,302202	-30,197734	154
15	-56,327820	-30,193176	174
16	-56,322809	-30,184695	169
17	-56,360812	-30,174011	169

## 1.1.7 Central Geradora Eólica Quaraí VII

A Central Geradora Eólica será composta por 6 torres eólicas com 5,0 MW de potência unitária, totalizando uma potência instalada de 30 MW. A localização das torres é apresentada na Tabela 1.13 e os vértices das poligonais dos parques na

Tabela 1.14.

**Tabela 1.13: Características locacionais da Central Geradora Eólica Quaraí VII.**

Aerogerador	Coord. X	Coord. Y	Altitude (m)	Distância da turbina mais próxima (m)
1 CGE VII	-56,342617	-30,259812	158	331.5
2 CGE VII	-56,340967	-30,262439	172	331.5
3 CGE VII	-56,338143	-30,265059	181	397.7
4 CGE VII	-56,335831	-30,267123	163	317.8
5 CGE VII	-56,337040	-30,274403	172	317.8
6 CGE VII	-56,336317	-30,278297	180	341.2

**Tabela 1.14: Poligonal da Central Geradora Eólica Quaraí VII.**

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	-56,358579	-30,242953	118
2	-56,358215	-30,242933	117
3	-56,357279	-30,243100	116
4	-56,356468	-30,243015	117
5	-56,355895	-30,243355	115
6	-56,355480	-30,243118	116
7	-56,354464	-30,244313	115
8	-56,353785	-30,244906	114
9	-56,352940	-30,245416	116
10	-56,352170	-30,245466	117
11	-56,350776	-30,245694	118
12	-56,349945	-30,245654	119
13	-56,349237	-30,245876	118
14	-56,346413	-30,248425	122

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
15	-56,345675	-30,250045	124
16	-56,346004	-30,250561	127
17	-56,345613	-30,251543	126
18	-56,345786	-30,252184	127
19	-56,346877	-30,255267	133
20	-56,346420	-30,256880	131
21	-56,346637	-30,258542	135
22	-56,345984	-30,263059	144
23	-56,344932	-30,266537	149
24	-56,342347	-30,272236	171
25	-56,338088	-30,280905	167
26	-56,330938	-30,274335	194
27	-56,330270	-30,271670	189
28	-56,329405	-30,268931	179
29	-56,328470	-30,267212	180
30	-56,327759	-30,266315	177
31	-56,326256	-30,264214	171
32	-56,327398	-30,262794	182
33	-56,334907	-30,251480	158
34	-56,335580	-30,248803	148
35	-56,336822	-30,241924	120
36	-56,337006	-30,240815	119
37	-56,337903	-30,240341	119
38	-56,339120	-30,240185	118
39	-56,340683	-30,241141	119
40	-56,340526	-30,241302	118
41	-56,340628	-30,241537	118
42	-56,340793	-30,241818	117
43	-56,341031	-30,241873	117
44	-56,341499	-30,241867	117
45	-56,341730	-30,241489	118
46	-56,341897	-30,241390	119
47	-56,342043	-30,241382	119

Vértice	Longitude	Latitude	Altitude (m)
48	-56,342323	-30,241392	119
49	-56,342686	-30,241503	119
50	-56,343351	-30,241605	119
51	-56,344130	-30,241636	119
52	-56,345055	-30,241686	117
53	-56,347082	-30,241660	117
54	-56,347446	-30,241508	117
55	-56,349807	-30,241267	115
56	-56,350399	-30,241343	115
57	-56,353467	-30,241078	114
58	-56,355855	-30,241478	116
59	-56,356922	-30,241943	116
60	-56,358386	-30,242212	118
61	-56,358364	-30,242401	117
62	-56,358602	-30,242520	118
63	-56,358579	-30,242953	118

## 1.2 Projeto básico

O projeto atual do Complexo Eólico Quaraí prevê a instalação de 86 aerogeradores implantados em sete parques eólicos (Figura 1.2). A Rede de Distribuição Interna seguirá o *layout* dos acessos internos que interligarão as turbinas eólicas e as centrais geradoras eólicas. A Linha de Transmissão que levará a energia produzida até a Subestação Alegrete II, já existente, terá conexão na Subestação Quaraí que será construída na área do empreendimento eólico.

## 1.2.1 Aerogeradores

Serão instalados 86 aerogeradores no complexo eólico. As máquinas previstas são do modelo Siemens/GAMESA SG5.0-145 com potência de 5,0 MW cada, diâmetro do rotor de 145 m e altura de eixo de 130 m de acordo com as características presentes na Tabela 1.15.

**Tabela 1.15: Características gerais do aerogerador.**

<b>Potência nominal:</b>	<b>5,0 MW</b>
<b>Altura do eixo do rotor:</b>	130 m
<b>Diâmetro do rotor:</b>	145 m
<b>Área de varredura:</b>	16.513 m <sup>2</sup>
<b>Controle de potência:</b>	Velocidade variável, com controle ativo de ângulo de passo das pás (pitch)
<b>Tamanho da pá:</b>	71 m
<b>Velocidade:</b>	3,0 m/s
<b>Gerador:</b>	Síncrono de ímãs permanentes
<b>Acoplamento:</b>	Conversor de potência plena direto (sem caixa de engrenagem)
<b>Velocidade de paragem:</b>	27,0m/s
<b>Ruído:</b>	106,0db(A) a 8m/s
<b>Eficiência:</b>	50%

## 1.2.2 Rede de Distribuição Interna (RMT)

O sistema de distribuição de energia de cada parque será realizado através de cabos de alumínio, acomodados em trifólio, em valas do tipo diretamente enterrado, localizada ao lado das estradas de acesso interno aos parques, interligando os aerogeradores de cada parque a SE Integradora. As subestações seguem com as seguintes tensões:

- Subestação Integradora 34,5/230 kV;

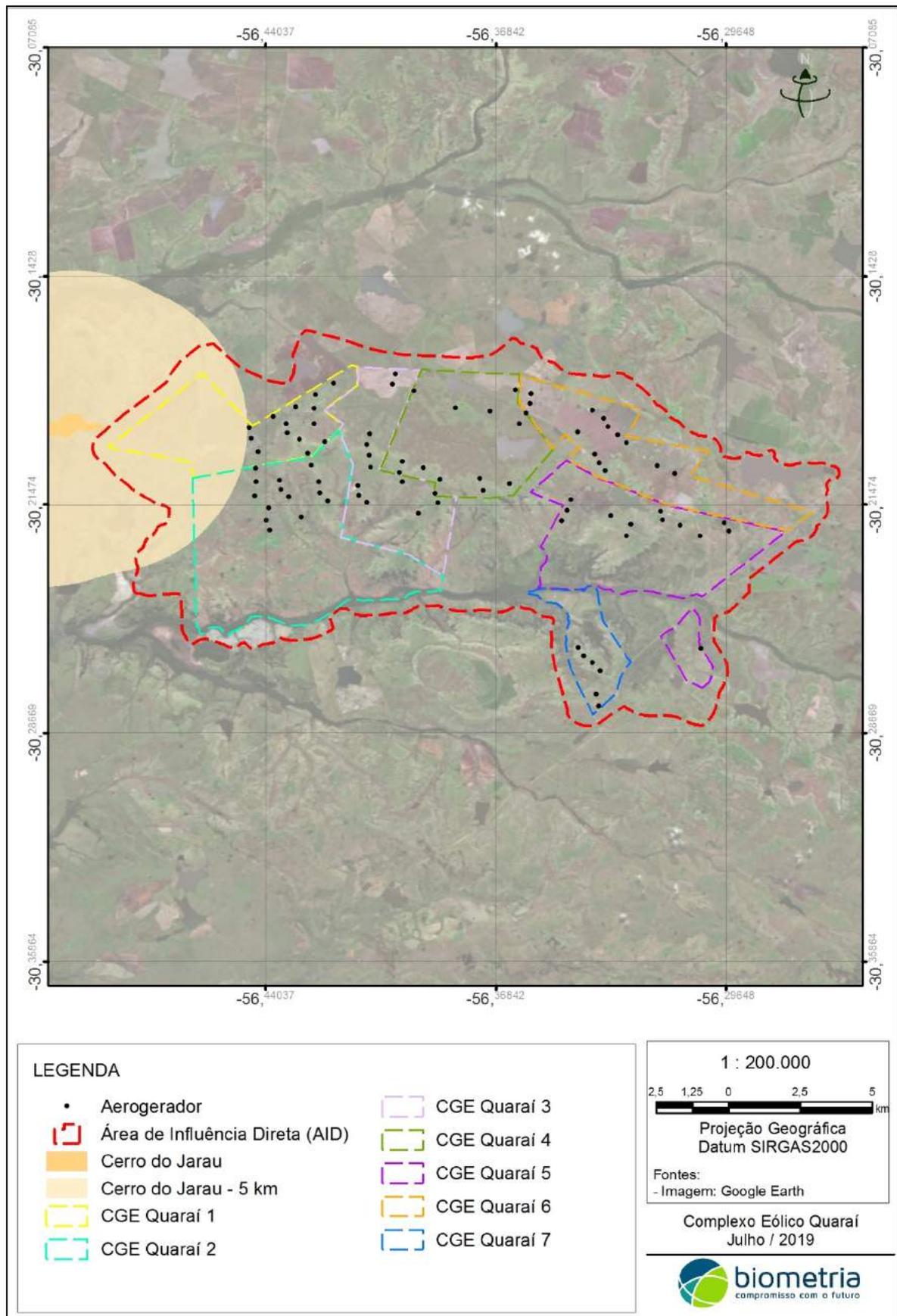
- Linha de Distribuição RMT – 07 Parques Eólicos.

O Complexo Eólico Quaraí é constituído por 07 (sete) Centrais Geradoras Eólicas, cada uma com 1 circuito de 34,5 kV, que interligam os aerogeradores de cada CGE à Subestação Quaraí I. A extensão do circuito para cada parque está apresentada na Tabela 1.16. Alguns trechos do caminhamento dos cabos de 34,5 kV entre as CGE's e a Subestação terão apenas 1 (um) circuito no interior das valas. Em outros trechos, porém, haverá o compartilhamento da vala entre 2 (dois) ou até 3 (três) circuitos.

Portanto, as extensões indicadas na Tabela 1.16 são indicativas apenas do comprimento dos circuitos para cada Central Geradora Eólica.

**Tabela 1.16: Extensão dos circuitos da RMT.**

<b>Parque Eólico</b>	<b>Extensão do circuito</b>
CGE Quaraí I	16,01 km
CGE Quaraí II	20,01 km
CGE Quaraí III	13,00 km
CGE Quaraí IV	13,43 km
CGE Quaraí V	17,52 km
CGE Quaraí VI	10,07 km



**Figura 1.2: Disposição dos aerogeradores da CE Quaraí em relação ao Cerro do Jarau.**