

Geocenter  
ESTUDOS EM MEIO AMBIENTE



# EIA

## Estudo de Impacto Ambiental Volume III

PCH Vale do Leite



# Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Volume III

---

## PCH Vale do Leite

Setembro de 2021

2

*Bruna P.*

*ANDRESSA R. WIELAND*



| ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – VOLUME III |                         |         |                         |            |
|------------------------------------------|-------------------------|---------|-------------------------|------------|
| Elaboração                               | Verificação             | Revisão | Aprovação               | Data       |
| Bruna Dias<br>Panhan                     | Edison Antonio<br>Silva | 04      | Edison Antonio<br>Silva | 16/09/2021 |
| Andressa da<br>Rosa Wieliczko            |                         |         |                         |            |

*Bruna D. P.*

*ANDRESSA R. WIELICZKO*

*[Signature]*

## ÍNDICE GERAL

### VOLUME I

---

|    |                                              |     |
|----|----------------------------------------------|-----|
| 1. | APRESENTAÇÃO.....                            | 14  |
| 2. | INFORMAÇÕES GERAIS.....                      | 15  |
| 3. | CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....        | 24  |
| 4. | ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS..... | 115 |
| 5. | DEFINIÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO.....       | 139 |
| 6. | ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....                     | 150 |
| 7. | LEGISLAÇÃO APLICADA.....                     | 158 |

### VOLUME IA

---

|             |   |
|-------------|---|
| ANEXOS..... | 9 |
|-------------|---|

### VOLUME II

---

|      |                            |    |
|------|----------------------------|----|
| 8.   | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... | 14 |
| 8.1. | MEIO FÍSICO.....           | 14 |

### VOLUME IIA

---

|             |   |
|-------------|---|
| ANEXOS..... | 9 |
|-------------|---|

### VOLUME III

---

|             |                            |     |
|-------------|----------------------------|-----|
| 8.          | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... | 19  |
| 8.2.        | MEIO BIÓTICO.....          | 19  |
| ANEXOS..... |                            | 289 |

## **VOLUME IV**

---

|      |                            |    |
|------|----------------------------|----|
| 8.   | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... | 12 |
| 8.3. | MEIO SOCIOECONÔMICO.....   | 12 |
|      | ANEXOS.....                | 95 |

## **VOLUME V**

---

|      |                                                       |     |
|------|-------------------------------------------------------|-----|
| 9.   | IMPACTOS AMBIENTAIS.....                              | 13  |
| 9.1. | IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS..... | 14  |
| 9.2. | ANÁLISE INTEGRADA DO COMPLEXO.....                    | 76  |
| 9.3. | ANÁLISE DE EFEITOS SINÉRGICOS E CUMULATIVOS.....      | 161 |
| 9.4. | MATRIZ DE IMPACTOS E RESULTADOS.....                  | 173 |
| 9.5. | MATRIZ DE IMPACTO.....                                | 234 |
| 10.  | MEDIDAS MITIGADORAS.....                              | 250 |

## **VOLUME VI**

---

|     |                                 |     |
|-----|---------------------------------|-----|
| 11. | PROGRAMAS AMBIENTAIS.....       | 9   |
| 12. | PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....      | 92  |
| 13. | COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....      | 99  |
| 14. | CONCLUSÃO.....                  | 103 |
| 15. | GLOSSÁRIO.....                  | 106 |
| 16. | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 136 |
| 17. | ANEXOS.....                     | 146 |

## ÍNDICE VOLUME III

|        |                                                                                  |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8      | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....                                                      | 19  |
| 8.2.   | MEIO BIÓTICO .....                                                               | 19  |
| 8.2.1  | Caracterização da flora.....                                                     | 24  |
| 8.2.2  | Parecer conclusivo .....                                                         | 93  |
| 8.3.   | CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA .....                                                    | 95  |
| 8.3.1. | Diagnóstico e levantamento da fauna .....                                        | 96  |
| 8.3.2. | Métodos .....                                                                    | 98  |
| 8.3.3. | Apresentação dos resultados.....                                                 | 119 |
| 8.3.4. | Habitats, sítios de nidificação, alimentação, abrigo e dessedentação ..<br>..... | 275 |
| 8.3.5. | Unidades de conservação.....                                                     | 279 |
| 8.3.6. | Áreas prioritárias para a conservação .....                                      | 284 |
|        | ANEXOS.....                                                                      | 285 |

## ÍNDICE DE QUADROS

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1: Espécies de epífitas, cactáceas, reófitas e rupícolas registradas nas áreas da PCH Vale do Leite. ....                               | 43  |
| Quadro 2: Espécies da ictiofauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento.....   | 138 |
| Quadro 3: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área de estudo.....                                                   | 162 |
| Quadro 4: Espécies da herpetofauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento..... | 175 |
| Quadro 5: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área estudo da PCH Vale do Leite. ....                                | 189 |
| Quadro 6: Espécies da avifauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento.....     | 205 |

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 7: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área de estudo.....                                                 | 232 |
| Quadro 8: Espécies da mastofauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento..... | 249 |
| Quadro 9: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área de estudo da PCH Vale do Leite.....                            | 265 |
| Quadro 10: Categorias das Unidades de Conservação de Uso Sustentável. ....                                                                   | 280 |
| Quadro 11: Categorias das Unidades de Conservação de Proteção Integral.....                                                                  | 281 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Coordenadas das parcelas de amostragem de flora. ....                                                       | 26 |
| Tabela 2: Estágios sucessionais da vegetação amostrada. ....                                                          | 39 |
| Tabela 3: Lista de espécies registradas na área da PCH Vale do Leite.....                                             | 47 |
| Tabela 4: Análise fitossociológica da vegetação na área da PCH Vale do Leite. .                                       | 54 |
| Tabela 5: Índice de Shannon-Wiener (H') e outros indicadores de diversidade para vegetação da PCH Vale do Leite. .... | 60 |
| Tabela 6: Distribuição dos estratos da vegetação da PCH Vale do Leite. ....                                           | 61 |
| Tabela 7: Distribuição dos estratos da vegetação da PCH Vale do Leite. ....                                           | 64 |
| Tabela 8: Valor de importância ampliado das espécies amostradas na PCH Vale do Leite. ....                            | 71 |
| Tabela 9: Áreas de intervenção por estágio Sucessional na PCH Vale do Leite ..                                        | 74 |
| Tabela 10: Vegetação nativa com DAP Superior a 15 cm na área da PCH Vale do Leite.....                                | 76 |
| Tabela 11: Vegetação nativa com DAP até 15 cm na área da PCH Vale do Leite                                            | 81 |
| Tabela 12: Volumetria a ser suprimida para exemplares com DAP superior a 15 cm na área da PCH Vale do Leite.....      | 86 |
| Tabela 13: Volumetria a ser suprimida para exemplares com DAP até 15 cm na área da PCH Vale do Leite. ....            | 86 |

|                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 14: Volumetria a ser suprimida na área do empreendimento por estágio sucessional.....                                                                                  | 87  |
| Tabela 15: Lista com a localização das espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção e imunes ao corte na área do empreendimento da PCH Vale do Leite. ....              | 88  |
| Tabela 16: Coordenadas geográficas dos polígonos amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite. ....                                     | 99  |
| Tabela 17: Coordenadas geográficas dos pontos amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite. ....                                        | 102 |
| Tabela 18: Coordenadas geográficas dos pontos amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite. ....                                        | 104 |
| Tabela 19: Coordenadas geográficas das transecções auditivas amostradas durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.....                          | 106 |
| Tabela 20: Coordenadas geográficas das transecções lineares amostradas durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.....                           | 107 |
| Tabela 21: Coordenadas geográficas dos pontos de fauna amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite. ....                               | 112 |
| Tabela 22: Esforço amostral aplicado ao longo das amostragens nas áreas de influência da PCH Vale do Leite. ....                                                              | 113 |
| Tabela 23: Classes de qualidade e significado dos valores do BMWP ( <i>Biological Monitoring Working Party score system</i> ).....                                            | 116 |
| Tabela 24: Classes de qualidade e significado dos valores do índice de <i>Shannon-Wiener</i> . ....                                                                           | 116 |
| Tabela 25: Lista das espécies de zooplâncton identificadas na coleta realizada na primavera, no trecho da PCH Vale do Leite. ....                                             | 120 |
| Tabela 26: Lista das espécies de zooplâncton identificadas ao longo do monitoramento da qualidade da água da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019). ....                       | 124 |
| Tabela 27: Lista descritiva das famílias de macroinvertebrados encontradas nos quatro (04) pontos amostrais e densidade de organismos. ....                                   | 132 |
| Tabela 28: Avaliação da qualidade da água, utilizando macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores, através da aplicação do Índice Biológicos BMWP e Shannon-Wiener..... | 134 |
| Tabela 29: Riqueza e abundância da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta.....                                                                             | 143 |

|                                                                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 30: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> ( $H'$ ) dos polígonos amostrados na área de estudo. ....          | 150 |
| Tabela 31: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> ( $H'$ ) obtidas para a variação temporal da região de estudo..... | 159 |
| Tabela 32: Lista de espécies de herpetofauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes. ....                                    | 178 |
| Tabela 33: Lista de espécies de herpetofauna registrada através de dados de campo na área de implantação da linha de transmissão (LT) da PCH Vale do Leite. ....                                             | 179 |
| Tabela 34: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> ( $H'$ ) dos polígonos amostrados na área de estudo. ....          | 183 |
| Tabela 35: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> ( $H'$ ) obtidas para a variação temporal da região de estudo..... | 186 |
| Tabela 36: Lista de espécies de avifauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes. ....                                        | 213 |
| Tabela 37: Lista de espécies de avifauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes. ....                                        | 217 |
| Tabela 38: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> ( $H'$ ) dos polígonos amostrados na área de estudo. ....          | 225 |
| Tabela 39: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> ( $H'$ ) obtidas para a variação temporal da região de estudo..... | 228 |
| Tabela 40: Lista de espécies de mastofauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes. ....                                      | 252 |
| Tabela 41: Lista das espécies de mamíferos registrada, através de dados de campo, na área de implantação da linha de transmissão (LT) da PCH Vale do Leite. ....                                             | 254 |
| Tabela 42: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> ( $H'$ ) dos polígonos amostrados na área de estudo. ....          | 259 |

Tabela 43: Riqueza, abundância, dominância, equibilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') obtidas para a variação temporal da região de estudo. ....262

## ÍNDICE DE FOTOS

|                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Foto 1: Parcela de amostragem de vegetação. ....                                                                                                                                                                | 26  |
| Foto 2: Aspectos da vegetação na área da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                | 37  |
| Foto 3: Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (VSM), com presença de cipós. ....                                                                                                                 | 42  |
| Foto 4: Vegetação secundária em estágio avançado de regeneração (VSA), com presença de árvores de grande porte e epífitas. ....                                                                                 | 43  |
| Foto 5: <i>Luehea divaricata</i> (açoita-cavalo) espécie de maior valor de importância na área da PCH Vale do Leite. ....                                                                                       | 53  |
| Foto 6: <i>Citrus</i> sp. (bergamoteira), espécie exótica presente na área da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                           | 59  |
| Foto 7: Exemplar de <i>Didymopanax morototoni</i> (caixeta) presente na vegetação ao longo do Rio Forqueta. ....                                                                                                | 80  |
| Foto 8: <i>Erythrina falcata</i> (corticeira-da-serra) florida. ....                                                                                                                                            | 90  |
| Foto 9: <i>Picrasma crenata</i> (pau-amargo), espécie de uso medicinal e ameaçada. ....                                                                                                                         | 91  |
| Foto 10: <i>Aechmea</i> sp., epífita presente na área da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                | 92  |
| Foto 11: Instalação de rede de espera para levantamento da ictiofauna no Rio Forqueta. ....                                                                                                                     | 101 |
| Foto 12: Corredeira localizada próximo ao local a ser implantando o barramento da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                       | 102 |
| Foto 13: Exemplificação de rede de plâncton utilizado nas coletas. Fonte: Limnotec ( <a href="http://www.limnotec.com.br/itm/redes-de-plancton.html">www.limnotec.com.br/itm/redes-de-plancton.html</a> ). .... | 103 |
| Foto 14: Busca por encontros visuais com auxílio de gancho herpetológico. ....                                                                                                                                  | 105 |
| Foto 15: Armadilha do tipo <i>Sherman</i> . ....                                                                                                                                                                | 109 |
| Foto 16: Armadilha do tipo <i>Tomahawk</i> . ....                                                                                                                                                               | 110 |

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Foto 17: Rede de neblina no polígono 3. ....                             | 110 |
| Foto 18: Armadilha de pegada junto as armadilhas fotográficas. ....      | 111 |
| Foto 19: <i>Steindachnerina biornata</i> (biru).....                     | 169 |
| Foto 20: <i>Rineloricaria microlepidogaster</i> (violinha). ....         | 169 |
| Foto 21: <i>Hemiancistrus punctulatus</i> (cascudo). ....                | 170 |
| Foto 22: <i>Hypostomus commersonii</i> (cascudo). ....                   | 170 |
| Foto 23: <i>Astyanax eigenmanniorum</i> (lambari-de-olho-vermelho). .... | 171 |
| Foto 24: <i>Oligosarcus jenynsii</i> (tambicu-de-rabo-amarelo). ....     | 171 |
| Foto 25: <i>Pimelodus maculatus</i> (pintado). ....                      | 172 |
| Foto 26: <i>Ancistrus brevipinnis</i> (cascudo). ....                    | 172 |
| Foto 27: <i>Rhamdella</i> sp. (jundiazinho). ....                        | 173 |
| Foto 28: <i>Gymnogeophagus labiatus</i> (cará). ....                     | 173 |
| Foto 29: <i>Dendropsophus minutus</i> (perereca-guria). ....             | 199 |
| Foto 30: <i>Dendropsophus minutus</i> (perereca-guria). ....             | 199 |
| Foto 31: <i>Scinax fuscovarius</i> (perereca-de-banheiro). ....          | 200 |
| Foto 32: <i>Scinax fuscovarius</i> (perereca-de-banheiro). ....          | 200 |
| Foto 33: <i>Rhinella ictérica</i> (sapo-cururu). ....                    | 201 |
| Foto 34: <i>Rhinella ictérica</i> (sapo-cururu). ....                    | 201 |
| Foto 35: <i>Physalaemus cuvieri</i> (rã-cachorro). ....                  | 202 |
| Foto 36: <i>Leptodactylus latrans</i> (rã-crioula). ....                 | 202 |
| Foto 37: <i>Lithobates catesbeianus</i> (rã-touro). ....                 | 203 |
| Foto 38: <i>Phrynosoma geoffroianus</i> (cágado-de-barbicha). ....       | 203 |
| Foto 39: <i>Coereba flaveola</i> (cambacica). ....                       | 240 |
| Foto 40: <i>Pipraeidea melanonota</i> (saíra-viúva). ....                | 240 |
| Foto 41: <i>Cacicus chrysopterus</i> (tecelão). ....                     | 241 |
| Foto 42: <i>Turdus leucomelas</i> (sabiá-barranco). ....                 | 241 |
| Foto 43: <i>Trichothraupis melanops</i> (tiê-de-topete). ....            | 242 |

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Foto 44: <i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (tororó).....                               | 242 |
| Foto 45: <i>Myiarchus swainsoni</i> (irré). ....                                       | 243 |
| Foto 46: <i>Zonotrichia capensis</i> (tico-tico). ....                                 | 243 |
| Foto 47: <i>Chlorostilbon lucidus</i> (besourinho-de-bico-vermelho). ....              | 244 |
| Foto 48: <i>Sporophila caerulescens</i> (coleirinho - fêmea). ....                     | 244 |
| Foto 49: <i>Sporophila caerulescens</i> (coleirinho). ....                             | 245 |
| Foto 50: <i>Athene cunicularia</i> (coruja-buraqueira). ....                           | 245 |
| Foto 51: <i>Guira guira</i> (anu-branco).....                                          | 246 |
| Foto 52: <i>Tyrannus savana</i> (tesourinha).....                                      | 246 |
| Foto 53: <i>Hydropsalis torquata</i> (bacurau-tesoura). ....                           | 247 |
| Foto 54: <i>Akodon montensis</i> (rato-do-chão). ....                                  | 270 |
| Foto 55: Fezes de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (capivara). ....                    | 270 |
| Foto 56: Pegada de <i>Procyon cancrivorus</i> (mão-pelada). ....                       | 271 |
| Foto 57: Pegada de <i>Mazama</i> sp. (veado).....                                      | 271 |
| Foto 58: <i>Brucepattersonius iheringi</i> (ratinho-cego). ....                        | 272 |
| Foto 59: <i>Cerdocyon thous</i> (graxaim-do-mato). ....                                | 272 |
| Foto 60: <i>Didelphis aurita</i> (gambá-de-orelha-preta).....                          | 273 |
| Foto 61: <i>Dasypus novemcinctus</i> (tatu-galinha). ....                              | 273 |
| Foto 62: <i>Monodelphis dimidiata</i> (cuíca-marrom).....                              | 274 |
| Foto 63: <i>Artibeus lituratus</i> (morcego-da-fruta).....                             | 274 |
| Foto 64: Ovipostura de anfíbios registradas em um dos locais de amostragem. ....       | 275 |
| Foto 65: Poça temporária próxima ao Rio Forqueta.....                                  | 276 |
| Foto 66: Girinos observados nas margens de arroio tributário do Rio Forqueta. ....     | 276 |
| Foto 67: Ovipostura de anfíbios registrada na estrada de acesso à área de estudo. .... | 277 |
| Foto 68: Girinos observados na estrada de acesso à área de estudo. ....                | 277 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1: Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Fonte: SEMA. ....                                                                                                                                    | 20  |
| Figura 2: Localização do empreendimento. ....                                                                                                                                                           | 21  |
| Figura 3: Regiões fitoecológica do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Projeto Biodiversidade RS. ....                                                                                                  | 23  |
| Figura 4: Mapa de vegetação dos biomas brasileiros (IBGE, 2019). ....                                                                                                                                   | 31  |
| Figura 5: Formações fitogeográficas na área de influência da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                    | 32  |
| Figura 6: Indicadores médios por fitofisionomia amostrada na área da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                            | 46  |
| Figura 7: Curva de acumulação espécie x área.....                                                                                                                                                       | 47  |
| Figura 8: Representatividade das famílias de flora amostrada na área da PCH Vale do Leite.....                                                                                                          | 52  |
| Figura 9: Espécies com maior valor de importância. ....                                                                                                                                                 | 53  |
| Figura 10: Porcentagem dos indivíduos conforme estrutura vertical da vegetação na PCH Vale do Leite. ....                                                                                               | 62  |
| Figura 11: Participação das principais espécies nos estratos da vegetação.....                                                                                                                          | 63  |
| Figura 12: Espécies mais importantes na estrutura da floresta na PCH Vale do Leite.....                                                                                                                 | 70  |
| Figura 13: Representatividade dos filos zooplanctônicos (densidade total) em cada ponto amostrado no rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Vale do Leite. ....                                | 121 |
| Figura 14: Valores de Dominância, Diversidade, Equitabilidade e Riqueza da comunidade zooplanctônica amostrada no rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Vale do Leite. ....                   | 122 |
| Figura 15: Representatividade dos filos zooplanctônicos (densidade total) em cada ponto amostrado no Rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Vale do Leite. ....                                | 127 |
| Figura 16: Valores de Dominância, Diversidade, Equitabilidade e Riqueza da comunidade zooplanctônica amostrada no rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019)..... | 127 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 17: Riqueza e abundância por família da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta. ....                                                                                                                                                                                        | 147 |
| Figura 18: Abundância por espécie da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta. ....                                                                                                                                                                                                  | 147 |
| Figura 19: Abundância relativa por espécie da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta. ....                                                                                                                                                                                         | 148 |
| Figura 20: Frequência de ocorrência por espécie da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta. ....                                                                                                                                                                                    | 149 |
| Figura 21: Curva de acumulação de espécies da ictiofauna amostrada (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular). ....                                                     | 150 |
| Figura 22: Riqueza e abundância por família da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta. ....                                                                                                                                                                                        | 151 |
| Figura 23: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite. ....                                                                                         | 153 |
| Figura 24: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Jaccard para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite. ....                                                                                             | 154 |
| Figura 25: Curva de rarefação para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                    | 155 |
| Figura 26: Análise nMDS da riqueza da ictiofauna para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                 | 156 |
| Figura 27: Análise nMDS da abundância da ictiofauna para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite. ....                                                                                                              | 157 |
| Figura 28: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                             | 160 |
| Figura 29: Riqueza de espécies da ictiofauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1. ....                                                                                                                                                                          | 161 |
| Figura 30: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da ictiofauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; SF: PCH Salto Forqueta; VLE: PCH Vale do Leite. .... | 162 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 31: Riqueza de espécies por família obtida no levantamento da herpetofauna na área prevista de implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                                                                | 177 |
| Figura 32: Espectro de distribuição de espécies por hábito locomotor no levantamento da herpetofauna na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                                           | 178 |
| Figura 33: Abundância relativa (AR) das espécies da herpetofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.....                                                                                                                                                                                     | 180 |
| Figura 34: Frequência de ocorrência (FO) das espécies da herpetofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                                               | 181 |
| Figura 35: Riqueza e abundância por família da herpetofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                                                          | 181 |
| Figura 36: Curva de acumulação de espécies da herpetofauna amostrada na área de estudo (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular). ....                                                                       | 182 |
| Figura 37: Riqueza e abundância por família da herpetofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                                                          | 184 |
| Figura 38: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os polígonos amostrados na área de estudo da PCH Vale de Leite.....                                                                                                                                                                                           | 185 |
| Figura 39: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                                                                   | 187 |
| Figura 40: Riqueza de espécies da herpetofauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1.....                                                                                                                                                                                                               | 188 |
| Figura 41: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da herpetofauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; VLE: PCH Vale do Leite.....                                                              | 189 |
| Figura 42: Distância entre a área de implantação da PCH Vale do Leite com o local de registro de <i>Melanophryniscus admirabilis</i> . ....                                                                                                                                                                                                 | 192 |
| Figura 43: Riqueza e abundância por família da avifauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                                                                              | 219 |
| Figura 44: Espectro de distribuição de espécies da avifauna por habitats durante o levantamento de dados primários e secundários na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite. Legenda: C1: exclusivamente campestre; C2: essencialmente campestre; F1: exclusivamente florestal; F2: essencialmente florestal; A: aquática. .... | 220 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 45: Guildas tróficas das espécies da avifauna registradas durante o levantamento de dados primários e secundários na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite.....                                                                                       | 221 |
| Figura 46: Abundância relativa (AR) das espécies da herpetofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.....                                                                                                                    | 222 |
| Figura 47: Frequência de ocorrência (FO) das espécies da avifauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.....                                                                                                                   | 223 |
| Figura 48: Curva de acumulação de espécies da avifauna amostrada na área de estudo (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular). ....          | 224 |
| Figura 49: Riqueza e abundância por família da avifauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                             | 226 |
| Figura 50: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os polígonos amostrados na área de estudo da PCH Vale de Leite.....                                                                                                                          | 227 |
| Figura 51: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                  | 229 |
| Figura 52: Riqueza de espécies da avifauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1. ....                                                                                                                                                 | 230 |
| Figura 53: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da avifauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; VLE: PCH Vale do Leite..... | 231 |
| Figura 54: Riqueza e abundância por família da mastofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                           | 253 |
| Figura 55: Guildas tróficas das espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de dados primários e secundários na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite.....                                                                                     | 255 |
| Figura 56: Abundância relativa (AR) das espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.....                                                                                                                      | 257 |
| Figura 57: Frequência de ocorrência (FO) das espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                | 258 |
| Figura 58: Curva de acumulação de espécies da mastofauna amostrada na área de estudo (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular). ....        | 259 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 59: Riqueza observada e estimada (Chao-1), por polígono, da mastofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                         | 260 |
| Figura 60: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os polígonos amostrados na área de estudo da PCH Vale do Leite.....                                                                                                                            | 261 |
| Figura 61: Riqueza e Índice de Diversidade (H') sazonal da mastofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.....                                                                                                                  | 263 |
| Figura 62: Riqueza de espécies da mastofauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1. ....                                                                                                                                                 | 263 |
| Figura 63: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite. ....                                                                                                                                    | 264 |
| Figura 64: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da mastofauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; VLE: PCH Vale do Leite..... | 265 |
| Figura 65: RPPNE Salto Forqueta.....                                                                                                                                                                                                                                         | 283 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1: Distribuição das parcelas do inventário florestal.....                                                                 | 286 |
| Anexo 2: Localização da PCH Vale do Leite em relação as formações florestais. ....                                              | 287 |
| Anexo 3: Área indicada para corredores ecológicos.....                                                                          | 288 |
| Anexo 4: Estágios sucessionais da vegetação na área da PCH Vale do Leite. ....                                                  | 289 |
| Anexo 5: Mapa temático da Supressão de Vegetação, com a demarcação vetorial e identificação dos fragmentos objeto de corte..... | 290 |
| Anexo 6: Mapeamento das espécies de flora ameaçadas de extinção e imunes ao corte.....                                          | 291 |
| Anexo 7: Autorização para Manejo de Fauna Silvestre (AUTMFS) nº 00043/2019. ....                                                | 292 |
| Anexo 8: Termo de Referência (TR) Nº 17/2019. ....                                                                              | 293 |
| Anexo 9: Of. FEPAM/DPRES nº 4195/2019. ....                                                                                     | 294 |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 10: Polígonos de amostragem. ....                                                     | 295 |
| Anexo 11: Pontos de amostragem de ictiofauna. ....                                          | 296 |
| Anexo 12: Pontos de amostragem de macroinvertebrados bentônicos. ....                       | 297 |
| Anexo 13: Transectos de amostragem da fauna terrestre. ....                                 | 298 |
| Anexo 14: Pontos de armadilhagem para amostragem da fauna terrestre. ....                   | 299 |
| Anexo 15: Reserva Particular de Patrimônio Natural Estadual (RPPNE) Salto Forqueta. ....    | 300 |
| Anexo 16: Delimitação das áreas prioritárias para a conservação e suas identificações. .... | 301 |

## 8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 8.2. MEIO BIÓTICO

A região contemplada pela PCH Vale do Leite encontra-se integrada na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas (Figura 1). O Rio Forqueta apresenta-se encaixado em um vale de encostas íngremes, alternando poços e corredeiras, eventualmente intercalados por saltos de pequeno porte. O Rio Forqueta tem sua foz no Rio Taquari, entre os municípios de Lajeado e Arroio do Meio (Figura 2).

O Rio Forqueta está localizado em sua maior parte na região do Vale do Taquari, inserido em remanescentes de Mata Atlântica, um dos *hotspots* identificados mundialmente. Devido à intensa atividade agrícola e ao processo de urbanização, apresenta poucas grandes áreas de floresta contínua, predominando habitats fragmentados, separados por propriedades rurais ou áreas urbanas. Por outro lado, a região apresenta uma área de formação pioneira, bem como áreas de ecótono entre as diversas formações (PÉRICO *et al.*, 2003; PÉRICO *et al.*, 2012).

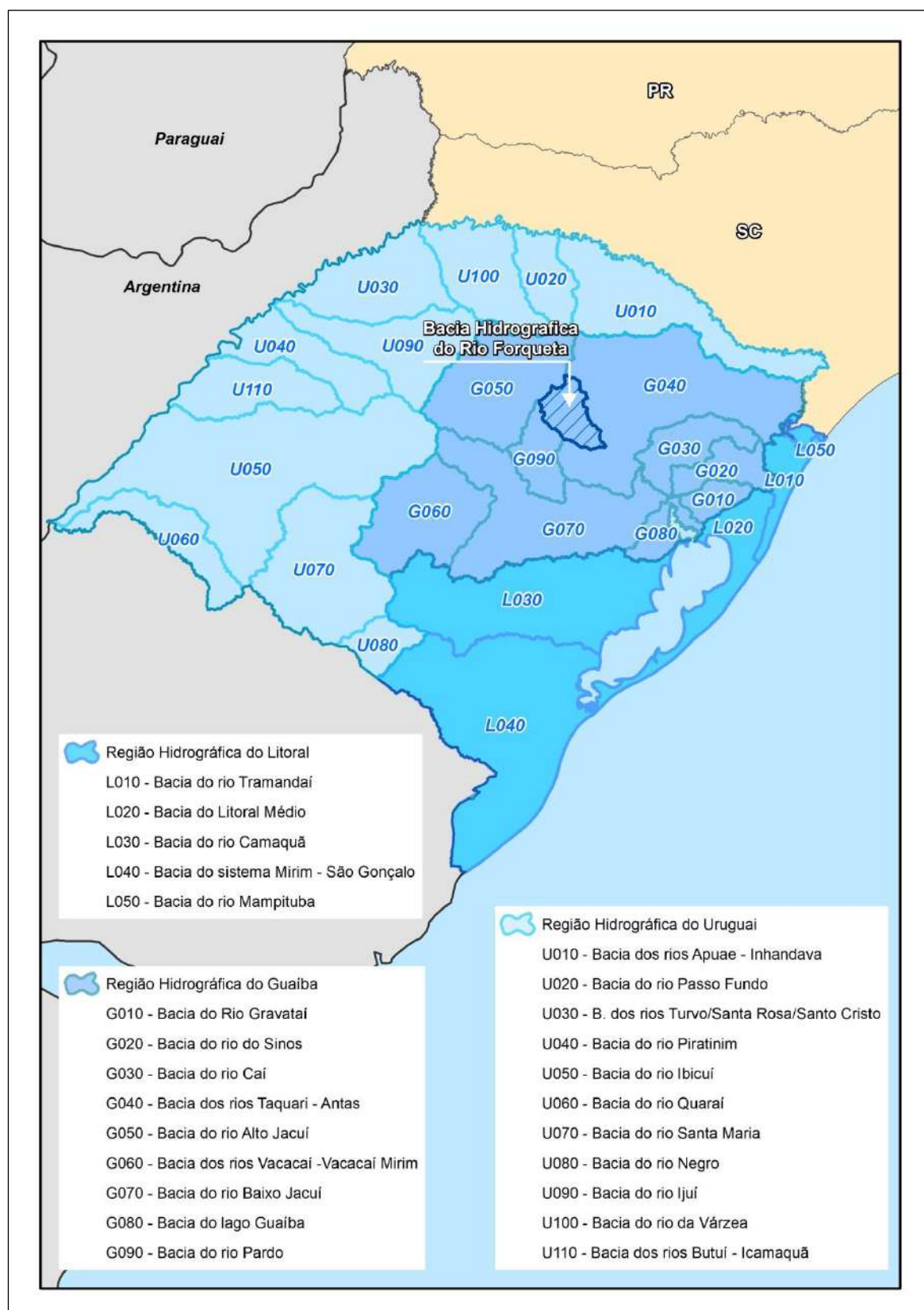


Figura 1: Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. Fonte: SEMA.

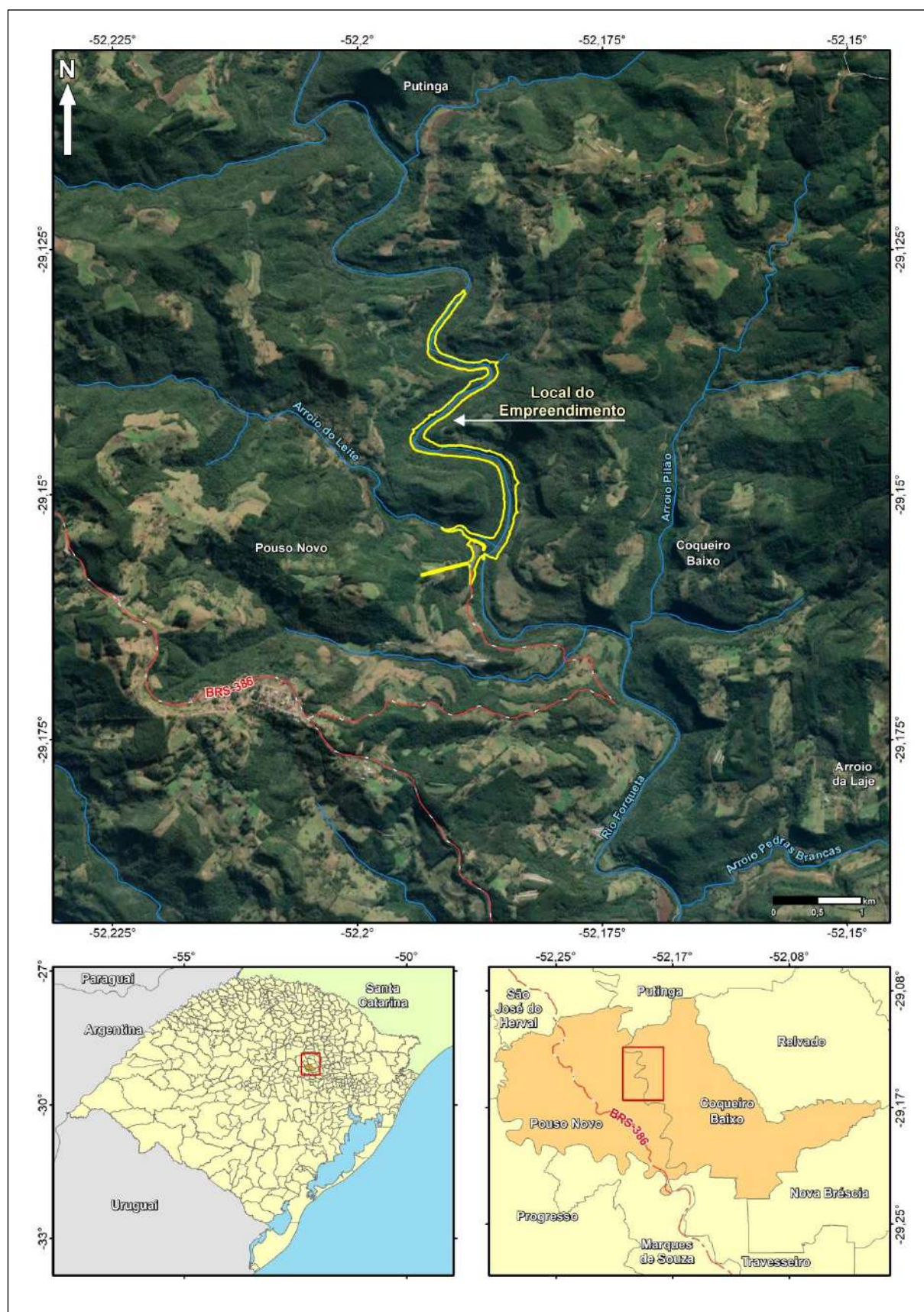


Figura 2: Localização do empreendimento.

Conforme a Lei Federal nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e o Decreto Federal nº 6660/2008, que estabelece o "Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428, de 2006", a PCH Vale do Leite está inserida no bioma Mata Atlântica, na região fitoecológica denominada Florestal Estacional Decidual, subformação Submontana, ou seja, na decidual, mais de 50% de suas espécies arbóreas perdem as folhas (são caducifólias) no inverno (estacional), já na semidecidual esse percentual varia entre 20 e 50% (Figura 3).

A vegetação arbórea existente na AID (Área de Influência Direta) e na AII (Área de Influência Indireta) corresponde a matas ciliares e fragmentos florestais de vegetação secundária em estágio médio e avançado de regeneração. Nessas áreas há presença de exemplares de corticeiras-do-mato (*Erythrina falcata* Benth.), jabuticabeiras (*Plinia peruviana* (Poir) Govaerts), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg), e a presença de canelas (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees, *Nectandra lanceolata* (Spreng.) Mez e *N. grandiflora* Nees), além de camboatás (*Matayba elaeagnoides* Radlk., *Cupania vernalis* Cambess.), branquilhos (*Sebastiania brasiliensis* Spreng, *S. commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs) e açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc).

As áreas apresentam um mosaico essencialmente agrosilvipastoril, com a vegetação nativa ocupando de modo geral as áreas impraticáveis à agricultura e pecuária, em geral de maior declividade em calhas dos rios e arroios.

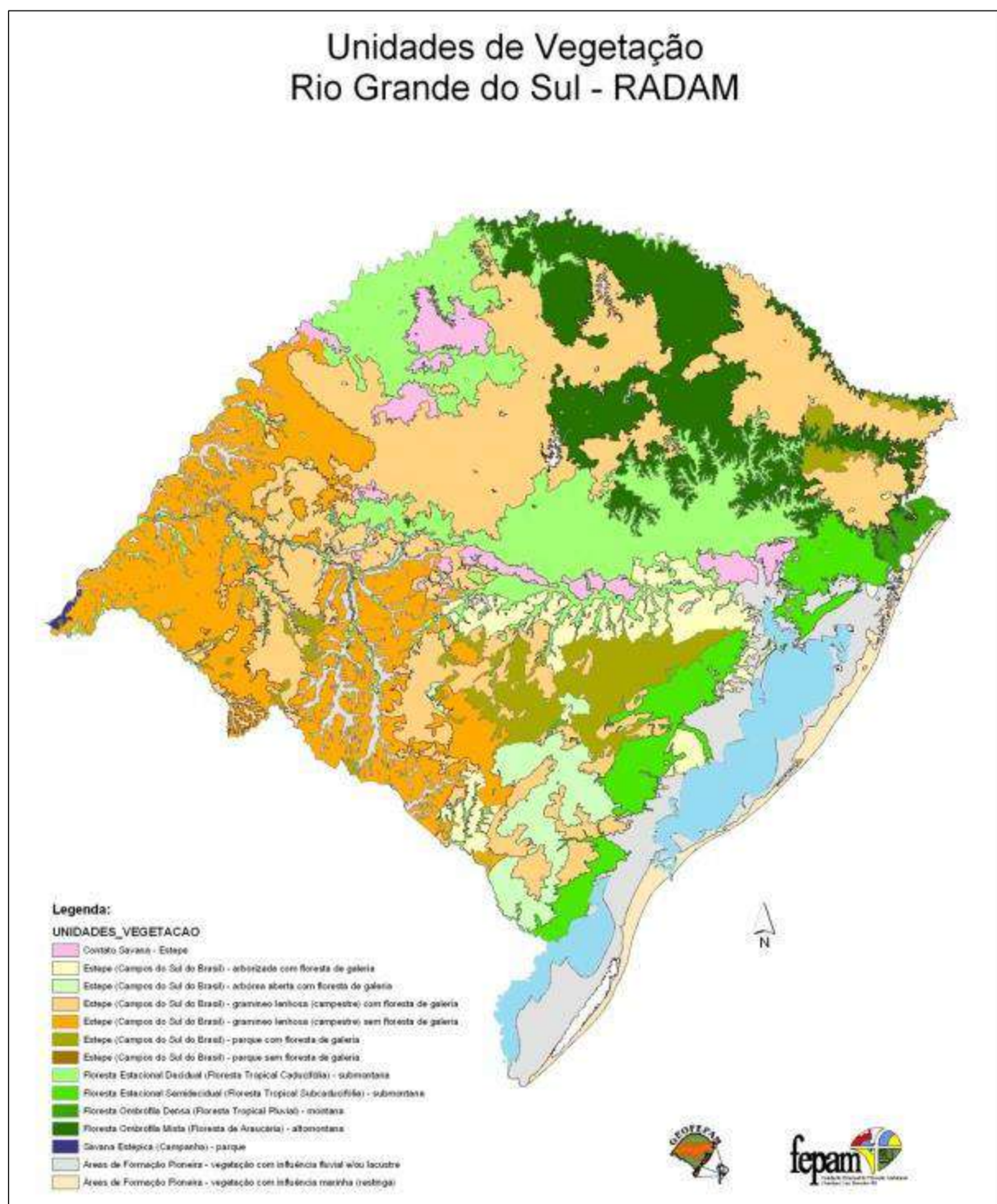


Figura 3: Regiões fitoecológica do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Projeto Biodiversidade RS.

## 8.2.1 Caracterização da flora

Os estudos de flora assumem grande importância dentro do estudo de impacto ambiental. A caracterização das distintas fitofisionomias existentes, seu estado de conservação atual e o nível de fragmentação em que se encontram seus remanescentes, são aspectos que devem ser considerados vitais na avaliação de áreas com maior ou menor fragilidade ambiental dentro do estudo da PCH Vale do Leite.

### 8.2.1.1 Metodologia

Os estudos de flora foram subdivididos em três (03) etapas:

- Levantamento de dados bibliográficos;
- Levantamento de campo e
- Análise dos dados em escritório.

#### 8.2.1.1.1 Levantamento de dados bibliográficos

Para a caracterização da vegetação da área, em primeiro lugar, procedeu-se a inserção fitogeográfica regional por meio de mapas e bibliografia especializada, utilizando os dados do Projeto RADAMBRASIL e dados do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul para a área da bacia do Rio Forqueta. Os levantamentos foram iniciados antes das verificações em campo, prolongando-se até a fase de análise dos dados em escritório.

#### 8.2.1.1.2 Levantamento de campo

O primeiro passo do levantamento foi a análise de imagens de satélite (Google Earth) que possibilitaram uma primeira aproximação sobre a paisagem regional, em especial sobre o nível de fragmentação e a conectividade dos remanescentes.

Posteriormente, realizou-se o levantamento local da vegetação, utilizando-se para isso o inventário florestal pelo método de amostragem preferencial por parcelas de área fixa, onde foi efetuada a identificação, sistematização e

classificação das espécies e dos agrupamentos vegetais bem como o grau de modificação dos agrupamentos vegetais originais da área. Na AID e AII foi caracterizada, a situação atual da cobertura vegetal, com imagem orto-retificada atual obtida através de imageamento aéreo com escala de detalhe. Também foi efetuado o levantamento quantitativo e qualitativo da vegetação e a caracterização das tipologias florestais de acordo com estágios sucessionais, definidos para o Estado do RS pelas resoluções do CONAMA nº 10 de 1993 e nº 33 de 1994.

A amostragem preferencial é definida como aquela onde as unidades são escolhidas de forma a dar um bom recobrimento da área de amostragem, sendo consideradas pelo pesquisador como representativas do local a ser estudado (MATTEUCCI & COLMA, 1982). O método de área fixa, segundo Péllico Netto, e Brena (1997) é o método onde os indivíduos são selecionados de forma proporcional à área da unidade amostral e a frequência com que nela ocorrem.

Foram instaladas 39 parcelas amostrais de 100 m<sup>2</sup> cada (Foto 1), distribuídas em ambas as margens do Rio Forqueta, no trecho compreendido pela PCH Vale do Leite, sendo levantados todos os exemplares com diâmetro à altura do peito (DAP) superior 05 cm em cada parcela de amostragem.



Foto 1: Parcela de amostragem de vegetação.

A distribuição das parcelas na área do futuro empreendimento é apresentada no Anexo 1 e as coordenadas de cada parcela são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Coordenadas das parcelas de amostragem de flora.

| PARCELA | ÁREA (M <sup>2</sup> ) | LOCALIZAÇÃO | LATITUDE   | LONGITUDE  |
|---------|------------------------|-------------|------------|------------|
| 01      | 100                    | MD          | -29,155873 | -52,186987 |
| 02      | 100                    | MD          | -29,155399 | -52,186472 |
| 03      | 100                    | MD          | -29,154355 | -52,187610 |
| 04      | 100                    | MD          | -29,154756 | -52,185974 |
| 05      | 100                    | MD          | -29,153578 | -52,185279 |
| 06      | 100                    | MD          | -29,151925 | -52,184871 |
| 07      | 100                    | MD          | -29,150524 | -52,184759 |
| 08      | 100                    | MD          | -29,148681 | -52,185193 |
| 09      | 100                    | MD          | -29,147210 | -52,185494 |
| 10      | 100                    | MD          | -29,146312 | -52,187061 |
| 11      | 100                    | MD          | -29,146095 | -52,189151 |
| 12      | 100                    | MD          | -29,146111 | -52,191375 |
| 13      | 100                    | MD          | -29,143039 | -52,193795 |
| 14      | 100                    | MD          | -29,145897 | -52,193185 |

| PARCELA | ÁREA (M <sup>2</sup> ) | LOCALIZAÇÃO | LATITUDE   | LONGITUDE  |
|---------|------------------------|-------------|------------|------------|
| 15      | 100                    | MD          | -29,141926 | -52,192326 |
| 16      | 100                    | MD          | -29,140419 | -52,190498 |
| 17      | 100                    | MD          | -29,139102 | -52,188977 |
| 18      | 100                    | MD          | -29,137439 | -52,187075 |
| 19      | 100                    | MD          | -29,133653 | -52,192825 |
| 20      | 100                    | MD          | -29,132014 | -52,191680 |
| 21      | 100                    | MD          | -29,130665 | -52,190700 |
| 22      | 100                    | MD          | -29,129191 | -52,189592 |
| 23      | 100                    | ME          | -29,128434 | -52,187621 |
| 24      | 100                    | ME          | -29,130464 | -52,188997 |
| 25      | 100                    | ME          | -29,132306 | -52,190709 |
| 26      | 100                    | ME          | -29,136348 | -52,187713 |
| 27      | 100                    | ME          | -29,137994 | -52,185746 |
| 28      | 100                    | ME          | -29,139639 | -52,187461 |
| 29      | 100                    | ME          | -29,141170 | -52,189999 |
| 30      | 100                    | ME          | -29,145085 | -52,190590 |
| 31      | 100                    | ME          | -29,145383 | -52,188227 |
| 32      | 100                    | ME          | -29,147153 | -52,184656 |
| 33      | 100                    | ME          | -29,148890 | -52,184381 |
| 34      | 100                    | ME          | -29,150644 | -52,183994 |
| 35      | 100                    | ME          | -29,152337 | -52,184033 |
| 36      | 100                    | ME          | -29,142642 | -52,191856 |
| 37      | 100                    | ME          | -29,153789 | -52,184439 |
| 38      | 100                    | ME          | -29,155553 | -52,185343 |
| 39      | 100                    | ME          | -29,157174 | -52,186429 |

Legenda: MD: margem direita; ME: margem esquerda.

### 8.2.1.1.3 Análise dos dados em escritório

As informações coletadas em campo foram analisadas através do software de análise Florestal Mata Nativa 4, o qual procedeu a análise dendrométrica, fitossociológica e estatística da amostragem. Para os cálculos de volume, foi utilizado o fator de forma médio de 0,6.

Para caracterizar o componente florístico de modo que pudesse ser comparado com os dados secundários e, posteriormente, avaliado em sua

fragilidade, foi utilizada a análise fitossociológica, que tem como objetivo determinar a riqueza florística e a representatividade de cada espécie dentro da comunidade.

Para descrever a estrutura da floresta da área de estudo, realizou-se uma análise estrutural representada pelos parâmetros fitossociológicos (Densidade, Dominância, Frequência, Índice de Valor de Importância – IVI), e parâmetros da estrutura vertical como Valor Fitossociológico por Estrato, Valor Absoluto da Posição Fitossociológica e Posição Fitossociológica Relativa.

Os parâmetros fitossociológicos foram estimados segundo Müller-Dombois & Ellenberg (1974), conforme os conceitos descritos a seguir:

- Densidade absoluta (DA): corresponde ao número de indivíduos de uma espécie por unidade de área, expressa em indivíduos por hectare (ha);
- Densidade Relativa (DR): é equivalente à razão entre o número total dos indivíduos de uma espécie e o número total dos indivíduos amostrados de todas as espécies, expressa em percentual;
- Dominância absoluta (DoAi): representa a área basal da espécie *i* por unidade de área, expressa em metros quadrados por hectare. A área basal (AB) equivale à área da seção transversal do tronco a 1,3 m do solo, a partir da medida de seu diâmetro (*D*), sendo, então:

$$AB = (N \times D^2 / 4)$$

- Dominância relativa (DoR): é equivalente à razão entre a dominância absoluta da espécie e a dominância absoluta total, expressa em percentual, sendo, então:

$$DoR = (DoAi / DoA) 100$$

- Índice de Valor de Cobertura (IVC): é a resultante da soma dos valores relativos da densidade e dominância da espécie, expresso em percentual, sendo, então,

$$IVC = (DR + DoR) 2$$

- Índice de Valor de Importância (IVI): é a resultante da soma dos valores relativos da densidade, frequência e dominância da espécie, expresso em percentual, sendo, então:

$$IVI = (FR + DR + DoR)3$$

- Frequência absoluta (FA): indica a porcentagem de parcelas que apresentam determinada espécie:

$$FAi = pi/PTx100$$

- Frequência relativa (FR): razão da FA de determinada espécie pela somatória das FAs de todas as espécies:

$$FRi = Fai/FATx100$$

- Diversidade de Shannon: indica a diversidade florística da vegetação em estudo:

$$H' = - \sum pi \times \ln pi$$

- Equabilidade: indica se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhante ou não:

$$J' = H'/H'max$$

- Coeficiente de Mistura de Jentsch: indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento:

$$QM = S/N$$

- Valor de importância ampliado (VIA): é o somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie. Portanto, este índice apresenta uma melhor definição para a importância ecológica da espécie, observando a sua distribuição não apenas do ponto de vista horizontal ou vertical, mas, pelo somatório das duas (02) análises;
- Valor Fitossociológico dos estratos (VF): é o valor simplificado da porcentagem do número de árvores correspondente a cada estrato;
- Posição Sociológica Absoluta (PSA i) e Relativa (PSR i): é a distribuição das árvores nos diversos estratos da floresta. O conhecimento desta

distribuição é importante, pois uma espécie é estável e tem seu lugar assegurado na estrutura da floresta, quando se encontra com densidade decrescente dos estratos inferiores para os superiores.

Para o cálculo dos volumes foi utilizada a equação clássica para o volume, apresentada abaixo, sendo adotado o fator de forma de 0,60. Para conversões de  $M^3$  para  $M^{st}$  foi utilizado o indicado na Instrução Normativa MMA nº 1 de 5 de setembro de 1996, a qual estabelece o critério onde cada  $1 m^3$  corresponde a  $1,5 m^{st}$ .

$$V = g_i \times h \times ff$$

Onde:

V: Volume em  $m^3$ ;

$g_i$ : área basal do exemplar em  $m^2$ ;

h: altura do exemplar em m;

ff: fator de forma adotado.

Como resultados, são apresentados relatórios dendrométricos e fitossociológicos para os estratos da vegetação e o mapa de vegetação da AID e AII da área de estudo, elaborado com base no levantamento de campo. Cabe salientar que, na área da PCH Vale do Leite não ocorrem formações campestres e desta forma não foi realizada amostragem deste tipo vegetacional.

#### 8.2.1.2 Caracterização regional – AII

A área do empreendimento está inserida dentro do Bioma Mata Atlântica, ocupando 37% do território gaúcho, além de ocupar partes de outras 14 unidades da federação (IBGE, 2019) (Figura 4).

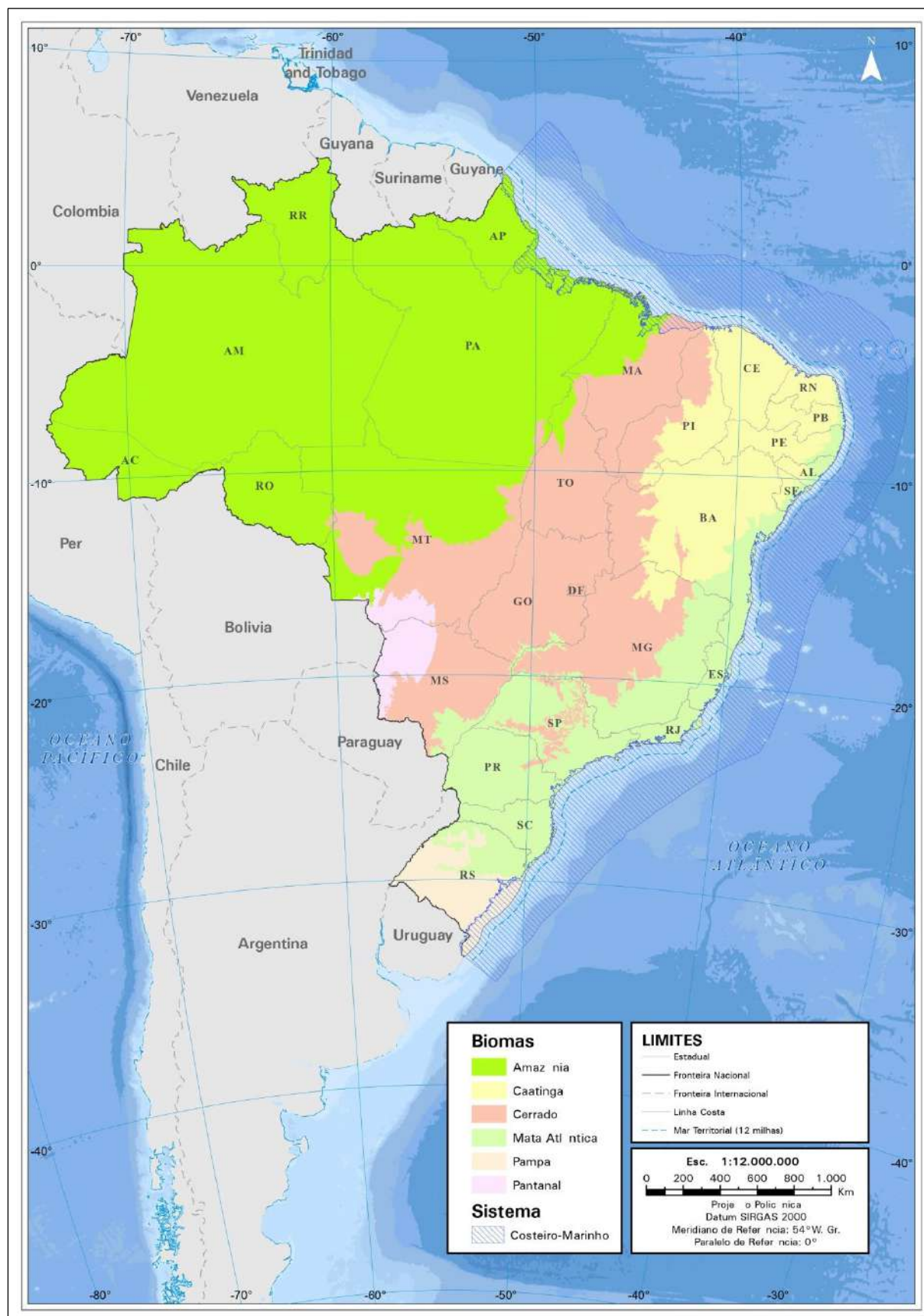


Figura 4: Mapa de vegetação dos biomas brasileiros (IBGE, 2019).

Considera-se Mata Atlântica as formações florestais e os ecossistemas associados inseridos no domínio da Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2019): Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais restingas campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

De acordo com o mapa de distribuição da vegetação original para o Estado do Rio Grande do Sul, elaborado pelo Projeto RADAMBRASIL, a vegetação na área de influência da PCH Vale do Leite está localizada em uma zona de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual, onde a Floresta Estacional ocupa as áreas baixas da bacia hidrográfica, próximo aos cursos d'água e a floresta ombrófila as áreas altas, ocorrendo muitas vezes uma sobreposição de espécies nas áreas de contato. A Figura 5 e o Anexo 2 apresenta a localização a PCH Vale do Leite em relação as formações florestais.



Figura 5: Formações fitogeográficas na área de influência da PCH Vale do Leite.

A Floresta Ombrófila Mista, popularmente conhecida como "mata com araucária" é uma das mais importantes formações florestais do sul do Brasil,

tanto em decorrência de sua área de distribuição original, quanto pelo grau de destruição nela verificado, pela intensa exploração madeireira a que foi submetida e pela expansão da fronteira agrícola à custa das férteis terras da sua região de abrangência, sendo praticamente restrita ao Planalto Meridional dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Além dessas áreas, que formavam uma grande mancha contínua, a formação espalhava-se na forma de ilhas nas partes mais altas da Serra da Mantiqueira, na divisa do Rio de Janeiro com o Espírito Santo.

De acordo com Reitz *et al.*, (1987) as florestas com pinheiros se caracterizam pela predominância absoluta de pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*) no estrato superior e por um denso subosque, constituído por lauráceas, onde predominam a canela-lageana (*Ocotea pulchella*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), a canela-areia (*Cryptocarya aschersoniana*), a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), e a canela-preta (*Nectandra megapotamica*); de mirtáceas como os guamirins (*Myrcia bombycina* e *Calyptanthus concinna*), cambuís (*Myrceugenia euosma* e *Gomidesia sellowiana*), araçazeiros (*Psidium cattleianum* e *Myrcianthes gigantea*), murta (*Blepharocalix salicifolia*), e outras; de aquifoliáceas como a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e as caúnas (*Ilex brevicuspis*, *I. theezans* e *I. dumosa*); de sapindáceas como o Camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*) e o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*); de winteráceas como a casca d'anta (*Drimys brasiliensis*); de podocarpáceas como o pinho (*Podocarpus lambertii*) e finalmente de leguminosas como a bracatinga (*Mimosa scabrella*).

De acordo com o Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul, para a Região da Floresta Ombrófila Mista as famílias Myrtaceae e Lauraceae foram as mais representativas, com 46 e 18 espécies, respectivamente, seguidas de Asteraceae, Fabaceae e Mimosaceae, com dez (10) espécies; Flacourtiaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Solanaceae, com oito (08) espécies; Bignoniaceae e Euphorbiaceae, com sete (07) espécies; Aquifoliaceae, Myrsinaceae e Verbenaceae, com seis (06) espécies; Celastraceae, com cinco (05) espécies; Anacardiaceae, Annonaceae, Caesalpiniaceae, Meliaceae, Moraceae e Sapotaceae, com quatro (04) espécies; Boraginaceae, Monimiaceae, Rubiaceae,

Symplocaceae e Ulmaceae, com três (03) espécies. Das 32 famílias restantes, 13 apresentaram duas (02) espécies e 19 apresentaram uma (01) espécie apenas.

Os dados do Inventário Florestal Contínuo do RS mostram que nas áreas de Floresta Estacional Decidua as famílias: Myrtaceae, Lauraceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Solanaceae foram as mais representativas. As espécies *Nectandra megapotamica*, *Euterpe edulis*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea divaricata*, *Ocotea puberula*, *Matayba elaeagnoides*, *Casearia sylvestris*, *Allophylus edulis* e *Patagonula americana* foram as mais importantes do ponto de vista fitossociológico, sendo a diversidade média encontrada de 2,47 H', segundo o Índice de Shannon.

As espécies *Gymnanthes concolor*, *Cupania vernalis*, *Trichilia elegans*, *Matayba elaeagnoides*, *Sorocea bonplandii*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Sebastiania commersoniana*, *Allophylus edulis*, *Eugenia uniflora* e *Dalbergia frutescens* foram as mais abundantes na regeneração natural; sendo que nos estágios iniciais as espécies predominantes foram *S. commersoniana*, *Escallonia bifida*, *Baccharis semiserrata*, *Dalbergia frutescens*, *E. uniflora*, *Helietta apiculata*, *Scutia buxifolia*, *Vernonia tweediana*, *C. vernalis* e *Machaerium paraguariense*.

Para a Bacia Hidrográfica do Taquari – Antas, que engloba a área de estudo, foram quantificadas pelo Inventário Florestal Contínuo uma cobertura florestal de 9.246,37 km<sup>2</sup>, o que representa 3,271% da cobertura do Estado, sendo 9.046,68 km<sup>2</sup> (3,200%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 199,69 km<sup>2</sup> (0,071%) de reflorestamentos assim distribuídos: 23,44 km<sup>2</sup> (0,008%) de Eucaliptos, 160,09 km<sup>2</sup> (0,057%) de Pinus e 16,16 km<sup>2</sup> (0,006%) de Acácia-negra.

Nos estágios sucessionais médio e avançado foram encontradas 227 espécies pertencentes a 61 famílias botânicas, além de 44 árvores mortas, dois (02) indivíduos não identificados e dois (02) cipós. É importante destacar a ocorrência de nove (09) espécies exóticas, sendo algumas invasoras, *Tecoma stans*, *Melia azedarach*, *Eriobotrya japonica*, *Morus nigra*, *Citrus sp.*, *Hovenia dulcis*, *Ligustrum lucidum*, *Platanus x acerifolia* e *Psidium guajava*, por hectare. As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de

2,4825 conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 0,6684 e 3,4797 H'.

A família Myrtaceae, com 40 espécies foi a mais representativa desta bacia hidrográfica, seguida de Lauraceae (14); Euphorbiaceae (10); Mimosaceae (09); Fabaceae (08); Asteraceae, Flacourtiaceae, Mysinaceae e Solanaceae (07); Meliaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Aquifoliaceae (06); Bignoniaceae e Anacardiaceae (05); Rubiaceae, Celastraceae, Caesalpiniaceae e Annonaceae (04). Das 42 famílias restantes, nove (09) apresentaram três (03) espécies, nove (09) apresentaram duas (02) espécies e 24 apresentaram uma (01) única espécie.

#### **8.2.1.2.1. Corredores ecológicos e áreas prioritárias**

Cada vez mais presente em diversas regiões do país, os corredores ecológicos são reconhecidos como unidade de planejamento pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Federal n.º 9.985/2000), que traz o seguinte conceito:

“Art. 2º (...) Inciso XIX: Corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.”

Desta forma, pelo conceito legal, não existem corredores ecológicos na área da bacia do rio Forqueta. Com isso buscou-se identificar áreas potenciais para corredores entre remanescentes definidos de acordo com a Resolução CONAMA nº 9, de 24 de setembro de 1996, a qual define corredores de vegetação entre remanescentes como áreas de trânsito para a fauna local. De modo geral os rios e arroios com suas matas ciliares acabam se configurando em corredores de remanescente unindo as áreas baixas às áreas altas das bacias hidrográficas. No entanto, por meio de técnicas de geoprocessamento é possível identificar áreas potenciais para estabelecimento destes corredores entre remanescentes. O

mapeamento destes locais poderá servir como áreas para direcionamento futuro de ações ambientais legalmente previstas.

Para a Geração dos potenciais corredores entre remanescentes foi utilizada a rotina de *Least Cost Path* no Arcgis 10.8. Essa rotina consiste em criar um modelo automatizado no *ArcToolbox* para geração de um caminho com o menor custo entre um ponto de origem e destino. O custo é calculado com base no raster matricial gerado pela ponderação do Uso do Solo, Áreas especiais e Declividade, reclassificados com os seus devidos custos para cada classe. Essa atribuição foi feita seguindo o recomendado em artigos e trabalhos, em principal o apresentado por LOUZADA *et al.*, (2010) e posteriormente complementado por FERRARI *et al* (2012) e MARTINS *et al.*, (2017). Com os custos definidos, para cada classe das 3 variáveis utilizadas na geração dos corredores, foi dado início a metodologia propriamente dita. Para gerar os corredores, foram definidos os pontos de origem e destino, no caso, os remanescentes florestais existente nas bordas da Área de Influência Indireta do Meio Biótico e RPPNE Salto Forqueta.

As áreas de potenciais corredores de remanescentes, obtidas pelo método de geoprocessamento, são apresentadas no mapa de área indicada para corredores de remanescentes, que pode ser visualizado no Anexo 3.

#### 8.2.1.3 Caracterização local

De acordo com o mapa de vegetação elaborado pelo IBGE (2019), a Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, é constituída por duas (02) formações fitogeográficas:

- Floresta Estacional Decidual, nas áreas mais baixas e escarpadas; e
- Floresta Ombrófila Mista, nas áreas de altitudes mais elevadas.

A PCH Vale do Leite está inserida num mosaico essencialmente florestal, no entanto, as áreas de lavoura são uma constante que predominam na paisagem que se estende ao longo do Rio Forqueta, onde, com exceção dos locais com maior declividade, as demais áreas naturais foram alteradas para dar lugar aos cultivos agrícolas e à pecuária. Esta ocupação do solo, muitas vezes realizada de

maneira desordenada, provocou uma redução na área ocupada pela vegetação ciliar.

Em vários locais na AID é possível observar as marcas da exploração florestal de décadas passadas, áreas de corte seletivo de espécies florestais nobres e áreas de corte raso da floresta para a prática agropecuária. Nesta situação, encontram-se várias áreas abandonadas em franco processo de recuperação da estrutura primitiva, enquadrando-se pela Resolução CONAMA nº 33, de 7 de dezembro de 1994, como Vegetação Secundária em Estágio Avançado (VSA) e Médio (VSM) de Regeneração.

Há também locais de Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração (VSI), notadamente nas bordas dos fragmentos menores em alguns pontos de lavoura abandonada. Na AID também são encontradas áreas de plantio de *Eucaliptus* sp. e *Pinnus* spp.



Foto 2: Aspectos da vegetação na área da PCH Vale do Leite.

#### **8.2.1.3.1. Estágios sucessionais da vegetação**

As comunidades vegetais se desenvolvem por meio de um processo dinâmico de contínuas modificações que resultam no aumento de sua diversidade biológica e de sua complexidade estrutural. As espécies que se instalam primeiro em uma área são gradualmente substituídas por outras, com exigências diferenciadas em função da complexidade estrutural. Este processo é denominado sucessão (SANQUETTA, 2008).

A maior parte da vegetação das zonas tropicais do mundo é constituída por vegetação secundária, devido ao intenso ritmo de devastação sofrido por essas áreas (NEVES, 2006).

Para a classificação dos estágios sucessionais foram utilizados dados do inventário realizado, avaliando em cada parcela instalada os aspectos definidos pela Resolução CONAMA 10/93 e CONAMA 33/94 tais como:

- A diversidade biológica e a composição florística;
- A presença e composição do subosque;
- A média diamétrica e de altura;
- A presença e abundância de epífitas;
- A presença e abundância de trepadeiras, cipós e lianas;
- A presença e abundância de serrapilheira.

A Tabela 2 apresenta a classificação do estágio sucessional para cada parcela realizada a campo, sendo apresentado a seguir o número de espécies, o número de indivíduos, a média de altura de cada parcela, a média de DAP, o quociente de mistura de jentsch (QM), o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), o índice de Pielou ( $J'$ ) e a área basal por hectare (ha) de cada parcela. A análise de apenas um desses indicadores não permite o enquadramento da vegetação no devido estágio sucessional. Devendo, com isso, ser analisada a composição da vegetação, além dos demais aspectos ecológicos citados acima avaliados em campo.

Tabela 2: Estágios sucessionais da vegetação amostrada.

| PARCELA | N  | S  | G        | H MÉDIA<br>(m) | DAP MÉDIO<br>(cm) | H'   | J'   | QM       | ESTAGIO<br>SUCESSIONAL |
|---------|----|----|----------|----------------|-------------------|------|------|----------|------------------------|
| 01      | 23 | 14 | 15,89363 | 8,58           | 9,38              | 2,42 | 0,92 | 1 : 1,64 | VSM                    |
| 02      | 26 | 11 | 28,96586 | 9,19           | 11,91             | 2,15 | 0,9  | 1 : 2,36 | VSM                    |
| 03      | 19 | 10 | 45,59592 | 10,46          | 17,48             | 2,02 | 0,88 | 1 : 1,90 | VSA                    |
| 04      | 33 | 11 | 24,23575 | 8,77           | 9,67              | 1,77 | 0,74 | 1 : 3,00 | VSM                    |
| 05      | 25 | 14 | 49,82658 | 10,29          | 15,93             | 2,49 | 0,94 | 1 : 1,79 | VSA                    |
| 06      | 17 | 14 | 56,9349  | 10,76          | 20,65             | 2,59 | 0,98 | 1 : 1,21 | VSA                    |
| 07      | 33 | 26 | 69,03094 | 9,3            | 16,32             | 3,14 | 0,96 | 1 : 1,27 | VSA                    |
| 08      | 25 | 12 | 57,07925 | 10,82          | 17,05             | 2,32 | 0,93 | 1 : 2,08 | VSA                    |
| 09      | 22 | 11 | 41,78044 | 12,25          | 15,55             | 2,2  | 0,92 | 1 : 2,00 | VSA                    |
| 10      | 26 | 16 | 43,58763 | 10,17          | 14,61             | 2,56 | 0,92 | 1 : 1,63 | VSA                    |
| 11      | 48 | 32 | 106,6554 | 10             | 16,82             | 3,34 | 0,96 | 1 : 1,50 | VSA                    |
| 12      | 29 | 21 | 80,33017 | 10,28          | 18,78             | 2,92 | 0,96 | 1 : 1,38 | VSA                    |
| 13      | 44 | 25 | 117,125  | 10,07          | 18,41             | 3,06 | 0,95 | 1 : 1,76 | VSA                    |
| 14      | 29 | 14 | 22,731   | 9,09           | 9,99              | 2,35 | 0,89 | 1 : 2,07 | VSM                    |
| 15      | 35 | 13 | 31,47206 | 9,55           | 10,7              | 2,05 | 0,8  | 1 : 2,69 | VSM                    |
| 16      | 26 | 13 | 32,78054 | 9,43           | 12,67             | 2,42 | 0,94 | 1 : 2,00 | VSM                    |
| 17      | 31 | 14 | 41,97403 | 7,47           | 13,13             | 2,28 | 0,86 | 1 : 2,21 | VSM                    |
| 18      | 41 | 14 | 23,1015  | 7,69           | 8,47              | 1,72 | 0,65 | 1 : 2,93 | VSM                    |
| 19      | 34 | 16 | 11,63205 | 7,41           | 6,6               | 2,49 | 0,9  | 1 : 2,13 | VSM                    |

| PARCELA | N  | S  | G        | H MÉDIA<br>(m) | DAP MÉDIO<br>(cm) | H'   | J'   | QM       | ESTAGIO<br>SUCESSIONAL |
|---------|----|----|----------|----------------|-------------------|------|------|----------|------------------------|
| 20      | 37 | 26 | 40,87527 | 7,24           | 11,86             | 3,16 | 0,97 | 1 : 1,42 | VSM                    |
| 21      | 24 | 14 | 29,87805 | 7,79           | 12,59             | 2,16 | 0,82 | 1 : 1,71 | VSM                    |
| 22      | 23 | 10 | 19,0899  | 7,98           | 10,28             | 2,08 | 0,9  | 1 : 2,30 | VSM                    |
| 23      | 27 | 15 | 58,01286 | 10,52          | 16,54             | 2,52 | 0,93 | 1 : 1,80 | VSA                    |
| 24      | 20 | 10 | 42,04227 | 10,2           | 16,36             | 2,08 | 0,9  | 1 : 2,00 | VSA                    |
| 25      | 19 | 14 | 72,22515 | 10,89          | 22                | 2,51 | 0,95 | 1 : 1,36 | VSA                    |
| 26      | 33 | 21 | 10,31958 | 5,52           | 6,31              | 2,84 | 0,93 | 1 : 1,57 | VSM                    |
| 27      | 32 | 23 | 70,51299 | 10,16          | 16,75             | 3,03 | 0,97 | 1 : 1,39 | VSA                    |
| 28      | 36 | 26 | 95,30976 | 10,06          | 18,36             | 3,18 | 0,98 | 1 : 1,38 | VSA                    |
| 29      | 34 | 21 | 75,368   | 10,29          | 16,8              | 2,97 | 0,98 | 1 : 1,62 | VSA                    |
| 30      | 28 | 22 | 89,11178 | 10,57          | 20,13             | 2,97 | 0,96 | 1 : 1,27 | VSA                    |
| 31      | 34 | 20 | 31,14698 | 9,01           | 10,8              | 2,87 | 0,96 | 1 : 1,70 | VSM                    |
| 32      | 32 | 19 | 23,21059 | 8,97           | 9,61              | 2,82 | 0,96 | 1 : 1,68 | VSM                    |
| 33      | 45 | 23 | 36,77074 | 8,78           | 10,2              | 2,93 | 0,93 | 1 : 1,96 | VSM                    |
| 34      | 34 | 12 | 20,53845 | 8,25           | 8,77              | 2,34 | 0,94 | 1 : 2,83 | VSM                    |
| 35      | 52 | 14 | 8,160333 | 4,55           | 4,47              | 2,05 | 0,78 | 1 : 3,71 | VSM                    |
| 36      | 38 | 18 | 15,51471 | 5,95           | 7,21              | 2,73 | 0,94 | 1 : 2,11 | VSM                    |
| 37      | 28 | 15 | 10,89916 | 5,84           | 7,04              | 2,5  | 0,92 | 1 : 1,87 | VSM                    |
| 38      | 44 | 22 | 26,70053 | 8,25           | 8,79              | 2,9  | 0,94 | 1 : 2,00 | VSM                    |
| 39      | 28 | 16 | 10,89916 | 5,95           | 7,04              | 2,43 | 0,88 | 1 : 1,75 | VSM                    |

Legenda: N: número de indivíduos; S: espécies; G: área basal ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ); H: altura; DAP: diâmetro à altura do peito; H': índice de Shannon-Wiener ; J': índice de Pielou ; QM: quociente de mistura de jents; VSM: vegetação secundária em estágio médio de regeneração; VSA: vegetação secundária em estágio avançado de regeneração.

Ao observar Tabela 2 é possível verificar que nas áreas classificadas como em VSM (Foto 3) a diversidade média das parcelas é de 0,89 pelo índice de Pielou (J') e 2,43 pelo índice de Shannon-Wiener (H), menores que nas áreas de VSA (Foto 4) que é de 0,95 J' e de 2,70 H'. Isto provavelmente se deve pelo fato destas áreas ainda não terem recuperado totalmente a sua estrutura florística com a ausência de espécies climáticas importantes.



Foto 3: Vegetação secundária em estágio médio de regeneração (VSM), com presença de cipós.

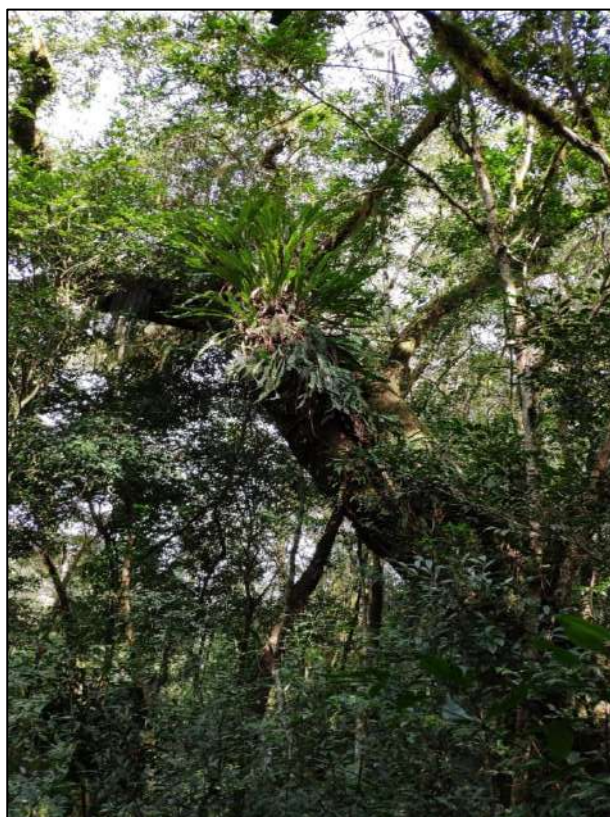


Foto 4: Vegetação secundária em estágio avançado de regeneração (VSA), com presença de árvores de grande porte e epífitas.

Estes índices estão próximos aos obtidos no Inventário Florestal Contínuo do RS para as formações Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, os quais apresentaram  $H'$  médio de 2,47 para a Floresta Estacional Decidual e de  $H'$  2,57 para a Floresta Ombrófila Mista.

As espécies epífitas são mais abundantes nas áreas de estágio avançado de regeneração, com destaque para as bromeliáceas. As Orquidáceas foram pouco abundantes na área. Já as espécies de lianas e trepadeiras ocorrem em maior quantidade nas áreas de estágio médio de regeneração, dificultando por vezes o deslocamento nesta formação, com destaque para as smilacáceas. O Quadro 1 apresenta o levantamento qualitativo das espécies de epífitas, cactáceas, reófitas e rupícolas nas áreas da PCH Vale do Leite.

Quadro 1: Espécies de epífitas, cactáceas, reófitas e rupícolas registradas nas áreas da PCH Vale do Leite.

| ESPÉCIES                       | FAMÍLIA     | GRAU DE AMEAÇA |
|--------------------------------|-------------|----------------|
| <i>Acianthera saundersiana</i> | Orquidaceae | -              |
| <i>Barbosella australis</i>    | Orquidaceae | -              |
| <i>Brassavola tuberculata</i>  | Orquidaceae | -              |

| ESPÉCIES                         | FAMÍLIA                | GRAU DE AMEAÇA |
|----------------------------------|------------------------|----------------|
| <i>Campylocentrum burchellii</i> | Orquidaceae            | -              |
| <i>Capanemia micromera</i>       | Orquidaceae            | -              |
| <i>Capanemia superflua</i>       | Orquidaceae            | -              |
| <i>Gomesa crispa</i>             | Orquidaceae            | -              |
| <i>Isochilus linearis</i>        | Orquidaceae            | -              |
| <i>Maxillaria juergensii</i>     | Orquidaceae            | -              |
| <i>Oncidium flexuosum</i>        | Orquidaceae            | -              |
| <i>Oncidium riograndense</i>     | Orquidaceae            | -              |
| <i>Oncidium paranaense</i>       | Orquidaceae            | -              |
| <i>Pleurothallis obovata</i>     | Orquidaceae            | -              |
| <i>Aechmea calyculata</i>        | Bromeliaceae           | CR             |
| <i>Aechmea recurvata</i>         | Bromeliaceae           | EN             |
| <i>Billbergia nutans</i>         | Bromeliaceae           | VU             |
| <i>Tillandsia geminiflora</i>    | Bromeliaceae           | VU             |
| <i>Tillandsia stricta</i>        | Bromeliaceae           | -              |
| <i>Tillandsia tenuifolia</i>     | Bromeliaceae           | VU             |
| <i>Tillandsia usneoides</i>      | Bromeliaceae           | VU             |
| <i>Tillandsia recurvata</i>      | Bromeliaceae           | -              |
| <i>Tillandsia aeranthos</i>      | Bromeliaceae           | EN             |
| <i>Vriesea friburguensis</i>     | Bromeliaceae           | VU             |
| <i>Vriesea platynema</i>         | Bromeliaceae           | VU             |
| <i>Cereus hildmannianus</i>      | Cactacea               | -              |
| <i>Rhipsalis cereuscula</i>      | Cactacea               | -              |
| <i>Rhipsalis floccosa</i>        | Cactacea               | -              |
| <i>Rhipsalis teres</i>           | Cactacea               | -              |
| <i>Parodia ottonis</i>           | Cactacea               | VU             |
| <i>Opuntia monacantha</i>        | Cactacea               | -              |
| <i>Pouteria salicifolia</i>      | Sapotaceae/ Reófitas   | -              |
| <i>Terminalia australis</i>      | Combretaceae/Reófitas  | -              |
| <i>Sebastiania schottiana</i>    | Euphorbiaceae/Reófitas | -              |

Legenda: CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável.

Da mesma forma, o sub-bosque mais denso da vegetação em estágio médio de regeneração torna o deslocamento no interior da mata mais difícil quando comparado às áreas em estágio avançado, cujo sub-bosque é formado por

arvoretas principalmente de laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*) e catiguás (*Trichilia* spp.).

Quando avaliado o número de indivíduos e espécies, é possível verificar que áreas em estágio médio têm mais indivíduos e, em geral, menos espécies que as parcelas de estágio avançado. Apesar disso, a área basal é significativamente maior nas parcelas de estágio avançado em função dos maiores diâmetros amostrados nesta fisionomia. A altura média e diâmetro médio são significativamente maiores nas parcelas de estágio avançado, sendo que nestas ocorrem as maiores áreas basais em consequência, inclusive, dos maiores diâmetros amostrados nestas parcelas. O maior diâmetro amostrado foi de um indivíduo de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) de 111 cm de DAP, amostrado na parcela 03.

As áreas de estágio inicial, embora ocorram, são poucas e estão restritas às áreas de lavoura abandonadas mais recentemente. Em geral, são compostas por espécies de rápido crescimento, com indivíduos de grandíuva (*Trema micranta*), maricá (*Mimosa bimucronata*) e capororocas (*Myrsine* spp.) espécies pioneiras. Na área da PCH Vale do Leite esta fitofisionomia ocorre em geral nas áreas mais altas de menor declividade, normalmente fora da área de intervenção.

É notório que o observado em campo é refletido nos dados amostrais e a vegetação da área da PCH Vale do Leite, apesar de já ter sofrido e ainda sofrer com retirada de espécies, apresenta áreas de difícil acesso e, com isso, a vegetação em muitas áreas encontra-se em estágio avançado de regeneração, com presença de árvores de grande porte. Isso se observa na margem direita após o Arroio do Leite, até a metade do futuro reservatório do empreendimento e também, em algumas áreas próximas ao final do reservatório pela margem esquerda do rio Forqueta.

A Figura 6 apresenta os valores médios de cada indicador para as fitofisionomias de estágio médio e avançado da vegetação.

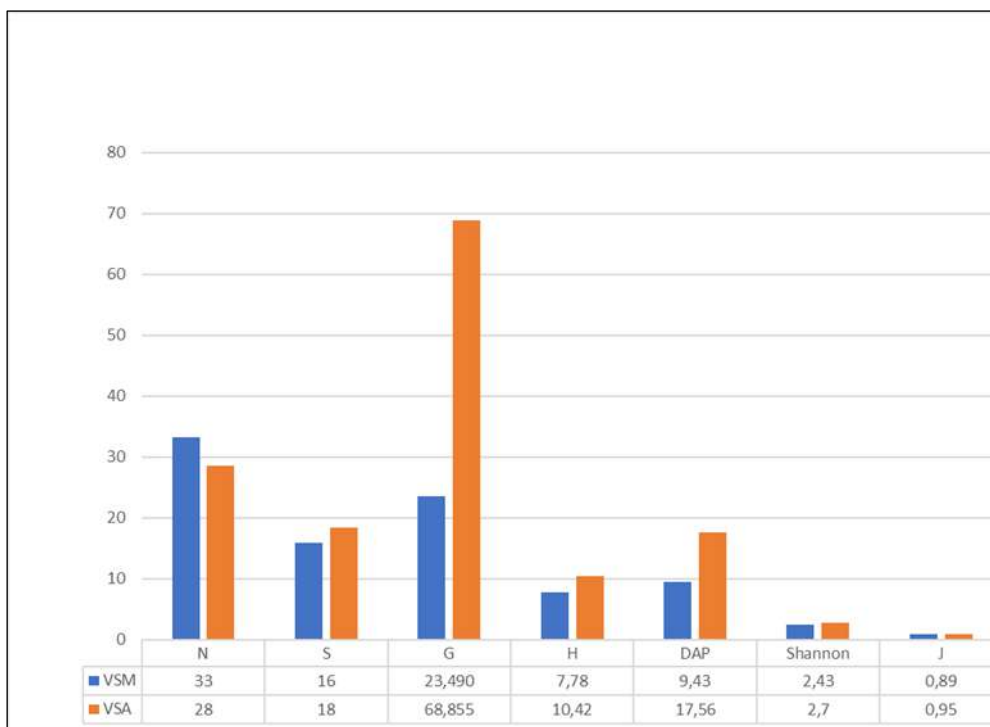


Figura 6: Indicadores médios por fitofisionomia amostrada na área da PCH Vale do Leite.

Quanto à curva de suficiência amostral, ou curva do coletor, a Figura 7 demonstra que amostragem foi satisfatória, pois a curva estabilizou na área da parcela 33. Isso é corroborado pela análise estatística que demonstra que o erro amostral de 10% seria atingido para um intervalo de confiança de 95% de amostragem já com 30 parcelas de amostragem.

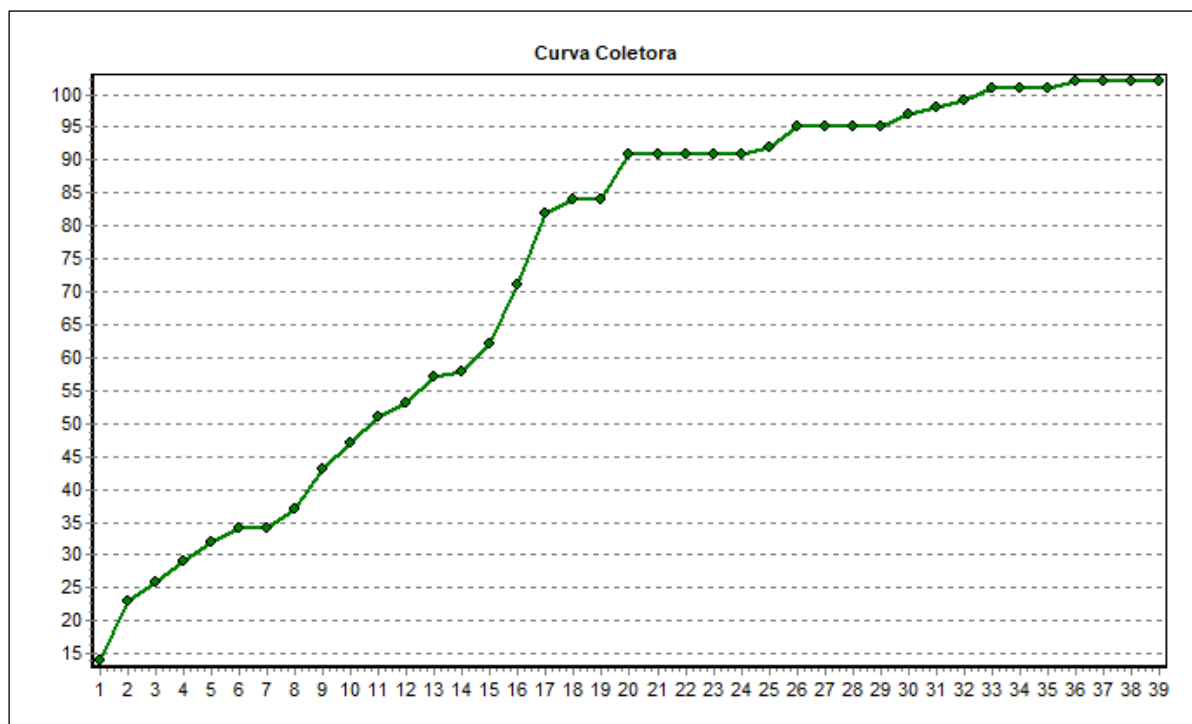


Figura 7: Curva de acumulação espécie x área.

No Anexo 4 é possível visualizar os estágios sucessionais da vegetação na área da PCH Vale do Leite.

#### 8.2.1.3.2. Composição florística

Na área da PCH Vale do Leite foram registrados 1.214 indivíduos pertencentes a 109 espécies distribuídos em 76 gêneros de 38 famílias botânicas distintas, considerando o estrato arbóreo e arbustivo das fisionomias vegetais. A Tabela 3 apresenta a lista total das espécies da flora amostrada e observada na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

A identificação de espécies pertencentes a determinadas famílias como Myrtaceae apresenta maiores dificuldades devido à sua elevada complexidade taxonômica. Desta forma, alguns indivíduos pertencentes a famílias como estas só puderam ser identificados em nível de gênero ou família no presente estudo.

Tabela 3: Lista de espécies registradas na área da PCH Vale do Leite.

| FAMÍLIA     | NOME CIENTÍFICO            | NOME COMUM       |
|-------------|----------------------------|------------------|
| Acanthaceae | <i>Justicia brasiliana</i> | Junta-de-cobra   |
| Annonaceae  | <i>Rollinia sylvatica</i>  | Ariticum-do-mato |

| FAMÍLIA         | NOME CIENTÍFICO                      | NOME COMUM           |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| Apocynaceae     | <i>Aspidosperma parvifolium</i>      | Guatambu             |
|                 | <i>Tabernaemontana catharinensis</i> | Leiteira-dois-irmãos |
| Araliaceae      | <i>Didymopanax morototoni</i>        | Caixeta              |
| Araucariaceae   | <i>Araucaria angustifolia</i>        | Pinheiro-brasileiro  |
| Arecaceae       | <i>Syagrus romanzoffiana</i>         | Jerivá               |
| Bignoniaceae    | <i>Jacaranda micranta</i>            | Caroba               |
|                 | <i>Handroanthus impetiginosus</i>    | Ipê roxo             |
|                 | <i>Tecoma stans</i>                  | Caroba-louca         |
| Boraginaceae    | <i>Cordia americana</i>              | Guajuvira            |
|                 | <i>Cordia trichotoma</i>             | Louro                |
| Caesalpiniaceae | <i>Apuleia leiocarpa</i>             | Grápia               |
|                 | <i>Bauhinia forficata</i>            | Pata-de-vaca         |
|                 | <i>Gleditsia amorphoides</i>         | Açucará-faveira      |
| Ebenaceae       | <i>Diospyros inconstans</i>          | Fruta-de-jacú        |
| Elaeocarpaceae  | <i>Sloanea monosperma</i>            | Carrapicho           |
| Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum deciduum</i>         | Cocão                |
| Euphorbiaceae   | <i>Sebastiania klotszchiana</i>      | Branquilho           |
|                 | <i>Gymnanthes concolor</i>           | Laranjeira-do-mato   |
|                 | <i>Sebastiania commersoniana</i>     | Branquilho-comum     |
|                 | <i>Alchornea triplinervia</i>        | Tanheiro             |
|                 | <i>Sapium glandulatum</i>            | Pau-leiteiro         |
|                 | <i>Manihot grahamii</i>              | Mandiocão            |
|                 | <i>Sebastiania brasiliensis</i>      | Branquilho leiteiro  |
| Fabaceae        | <i>Erythrina falcata</i>             | Corticeira da serra  |
|                 | <i>Myrocarpus frondosus</i>          | Cabriúva             |
|                 | <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i>   | Rabo de bugio        |
|                 | <i>Lonchocarpus campestris</i>       | Pau-canzil           |
|                 | <i>Acacia bonariensis</i>            | Unha-de-gato         |

| FAMÍLIA        | NOME CIENTÍFICO                 | NOME COMUM       |
|----------------|---------------------------------|------------------|
| Flacourtiaceae | <i>Casearia decandra</i>        | Guaçatunga       |
|                | <i>Xylosma pseudosalzmannii</i> | Espinho-judeu    |
|                | <i>Casearia sylvestris</i>      | Chá-de-bugre     |
|                | <i>Banara parviflora</i>        | Guaçatunga-preta |
| Lauraceae      | <i>Nectandra megapotamica</i>   | Canela           |
|                | <i>Ocotea pulchella</i>         | Canela lageana   |
|                | <i>Ocotea puberula</i>          | Canela guaicá    |
|                | <i>Nectandra lanceolata</i>     | Canela amarela   |
| Loganiaceae    | <i>Strychnos brasiliensis</i>   | Anzol-de-lontra  |
| Meliaceae      | <i>Trichilia elegans</i>        | Catiguá ervilha  |
|                | <i>Trichilia claussoni</i>      | Catiguá-vermelho |
|                | <i>Cedrela fissilis</i>         | Cedro            |
|                | <i>Guarea macrophylla</i>       | Baga de morcego  |
|                | <i>Cabralea canjerana</i>       | Canjerana        |
| Mimosaceae     | <i>Albizia niopoides</i>        | Angico branco    |
|                | <i>Inga vera</i>                | Ingá             |
|                | <i>Parapiptadenia rígida</i>    | Angico vermelho  |
|                | <i>Calliandra tweediei</i>      | Angiquinho       |
|                | <i>Inga marginata.</i>          | Ingá-feijão      |
|                | <i>Mimosa bimucronata</i>       | Maricá           |
| Moraceae       | <i>Sorocea bonplandii</i>       | Cincho           |
|                | <i>Ficus organensis</i>         | Figueira         |
|                | <i>Maclura tinctoria</i>        | Amoreira do mato |
| Morta          | Morta                           | Morta            |
| Myrsinaceae    | <i>Myrsine ferrugínea</i>       | Capororoca       |
|                | <i>Myrsine umbelata</i>         | Capororocão      |
| Myrtaceae      | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Guabiroba        |
|                | NI 1                            | NI1              |

| FAMÍLIA        | NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM          |
|----------------|-----------------------------------|---------------------|
|                | <i>Myrcia sp</i>                  | Guamirim            |
|                | NI 3                              | NI 3                |
|                | <i>Myrcianthes pungens</i>        | Guabijú             |
|                | <i>Eugenia uniflora</i>           | Pitangueira         |
|                | NI 4                              | NI 4                |
|                | <i>Myrcianthes gigantea</i>       | Araçá do mato       |
|                | <i>Campomanesia guazumifolia</i>  | Sete capote         |
|                | <i>Psidium guajava</i>            | Goiabeira           |
|                | <i>Calyptanthus concinna</i>      | Guamirim-de-facho   |
|                | <i>Myrceugenia sp</i>             | Guamirim            |
|                | <i>Eugenia involucrata</i>        | Cerejeira           |
|                | <i>Myrceugenia glaucescens</i>    | Guamirim            |
|                | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | Murta               |
|                | <i>Myrcia sp.</i>                 | Guamirim            |
| Phytolaccaceae | <i>Phytolacca dioica</i>          | Umbu                |
| Piperaceae     | <i>Piper gaudichaudianum</i>      | Pimenteira          |
| Polygonaceae   | <i>Ruprechtia laxiflora</i>       | Marmeleiro-do-mato  |
| Proteaceae     | <i>Roupala brasiliensis</i>       | Carvalho brasileiro |
| Rhamnaceae     | <i>Hovenia dulcis</i>             | Uva do Japão        |
| Rosaceae       | <i>Eriobotrya japonica.</i>       | Ameixeira           |
|                | <i>Prunus myrtifolia</i>          | Pessegueiro-do-mato |
| Rubiaceae      | <i>Randia ferox</i>               | Limão do mato       |
|                | <i>Psychotria leiocarpa</i>       | Grandiúva-d'anta    |
|                | <i>Guettarda uruguensis</i>       | Veludinho           |
| Rutaceae       | <i>Citrus sinensis</i>            | Laranjeira          |
|                | <i>Citrus sp.</i>                 | Bergamoteira        |
|                | NI 5                              | NI 5                |
|                | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i>     | Mamica de cadela    |

| FAMÍLIA       | NOME CIENTÍFICO                 | NOME COMUM        |
|---------------|---------------------------------|-------------------|
|               | <i>Zanthoxylum sp.</i>          | Mamica de cadela  |
|               | <i>Pilocarpus pennatifolius</i> | Pau de cutia      |
| Sapindaceae   | <i>Matayba elaeagnoides</i>     | Camboatá branco   |
|               | <i>Cupania vernalis</i>         | Camboatá vermelho |
|               | <i>Allophylus edulis</i>        | Chal-chal         |
|               | <i>Allophylus guaraniticus</i>  | Vacum             |
| Sapotaceae    | <i>Chrysophyllum marginatum</i> | Aguaí-leiteiro    |
|               | <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> | Aguaí-da-serra    |
| Simaroubaceae | <i>Picrasma crenata</i>         | Pau-amargo        |
| Thymelaeaceae | <i>Daphnopsis racemosa</i>      | Embira            |
| Tiliaceae     | <i>Luehea divaricata</i>        | Açoita cavalo     |
| Ulmaceae      | <i>Celtis tala</i>              | Taleira           |
|               | <i>Trema micranta</i>           | Grandiúva         |
|               | <i>Celtis iguanaea</i>          | Esporão-de-galo   |
| Verbenaceae   | <i>Vitex megapotamica</i>       | Tarumã            |

Legenda: NI: não identificado.

Sob o ponto de vista da riqueza específica, destacam-se na área de estudo as famílias Myrtaceae e Euphorbiaceae, sendo a família Myrtaceae com 16 espécies e a família Euphorbiaceae com sete (07) espécies. Quando avaliada a dominância, a família Euphorbiaceae foi registrada em 20% dos indivíduos amostrados seguido da família Sapindaceae, com 11%, a família Myrtaceae com 9% dos indivíduos amostrados e a família Mimosaceae, com 7%. Juntas estas famílias respondem por 49% dos indivíduos amostrados na área da PCH Vale do Leite e por 50% das espécies (Figura 8).

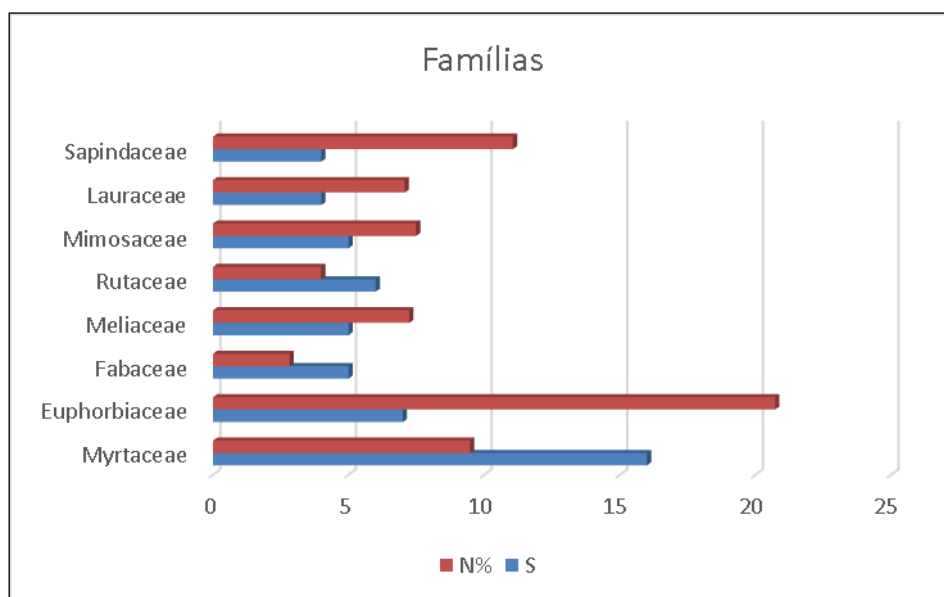


Figura 8: Representatividade das famílias de flora amostrada na área da PCH Vale do Leite.

#### 8.2.1.3.3. Estrutura horizontal da vegetação

Na área da PCH Vale do Leite as espécies com maior densidade absoluta são a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), espécie bastante característica no sub-bosque da Floresta Estacional Decidual, seguida de camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), branquilha (*Sebastiania klotzschiana*) e açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) (Foto 5), as duas (02) últimas muito comuns em matas ciliares.

Quanto à densidade absoluta, o açoita-cavalo se destaca pelo seu grande porte seguido da canela (*Nectandra megapotamica*) e caroba (*Jacaranda micranta*), espécies que igualmente apresentam porte grande dentro da floresta. Em termo de frequência de ocorrência destacam-se a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e o branquilha (*Sebastiania klotzschiana*).

A espécie com maior valor de importância na estrutura da floresta é o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) seguida da laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), que apesar de ter uma baixa dominância devido ao seu porte reduzido, compensa sendo uma das mais frequentes e com maior densidade na mata local (Figura 9).

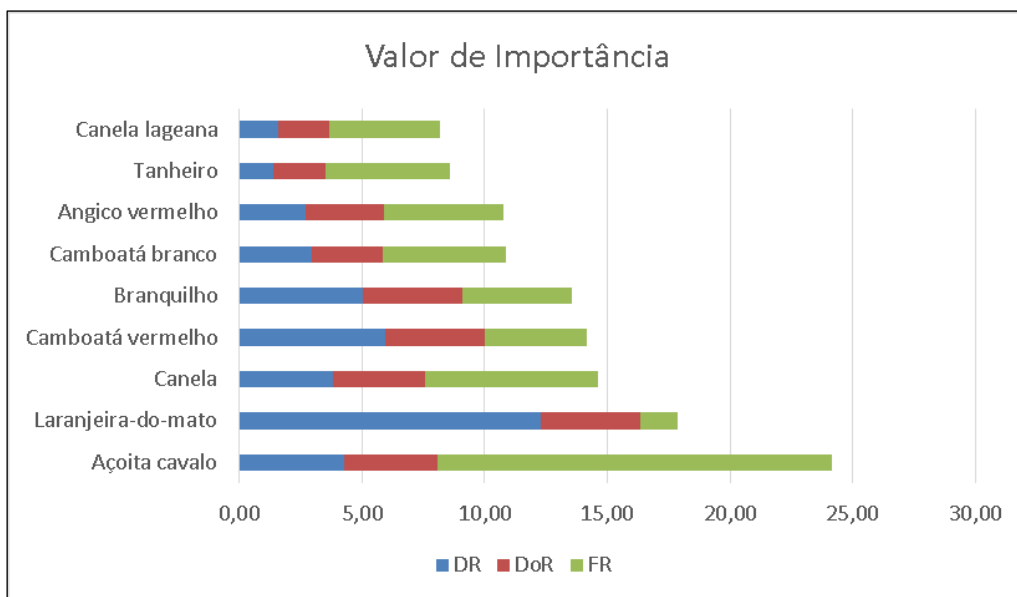


Figura 9: Espécies com maior valor de importância.



Foto 5: *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) espécie de maior valor de importância na área da PCH Vale do Leite.

A Tabela 4 apresenta a análise fitossociológica da vegetação na área da PCH Vale do Leite.

Tabela 4: Análise fitossociológica da vegetação na área da PCH Vale do Leite.

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM         | DA     | DR    | FA    | FR   | DoA  | DoR   | VC    | VI    |
|------------------------------------|--------------------|--------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| <i>Luehea divaricata</i>           | Açoita-cavalo      | 133,33 | 4,28  | 64,1  | 3,78 | 4,61 | 16,09 | 20,37 | 24,15 |
| <i>Gymnanthes concolor</i>         | Laranjeira-do-mato | 382,05 | 12,27 | 69,23 | 4,08 | 0,44 | 1,54  | 13,81 | 17,89 |
| <i>Nectandra megapotamica</i>      | Canela             | 117,95 | 3,79  | 64,1  | 3,78 | 2,02 | 7,04  | 10,83 | 14,6  |
| <i>Cupania vernalis</i>            | Camboatá-vermelho  | 184,62 | 5,93  | 69,23 | 4,08 | 1,19 | 4,16  | 10,09 | 14,17 |
| <i>Sebastiania klotszchiana</i>    | Branquilha         | 156,41 | 5,02  | 69,23 | 4,08 | 1,29 | 4,48  | 9,51  | 13,59 |
| <i>Matayba elaeagnoides</i>        | Camboatá-branco    | 92,31  | 2,97  | 48,72 | 2,87 | 1,44 | 5,03  | 7,99  | 10,86 |
| <i>Parapiptadenia rigida</i>       | Angico-vermelho    | 84,62  | 2,72  | 53,85 | 3,17 | 1,4  | 4,88  | 7,6   | 10,77 |
| <i>Alchornea triplinervia</i>      | Tanheiro           | 43,59  | 1,4   | 35,9  | 2,11 | 1,45 | 5,05  | 6,45  | 8,57  |
| <i>Ocotea pulchella</i>            | Canela-lageana     | 48,72  | 1,57  | 35,9  | 2,11 | 1,29 | 4,49  | 6,06  | 8,17  |
| <i>Jacaranda micrantha</i>         | Caroba             | 28,21  | 0,91  | 20,51 | 1,21 | 1,46 | 5,11  | 6,01  | 7,22  |
| <i>Trichilia elegans</i>           | Catiguá-ervilha    | 92,31  | 2,97  | 46,15 | 2,72 | 0,13 | 0,46  | 3,43  | 6,15  |
| <i>Sorocea bonplandii</i>          | Cincho             | 82,05  | 2,64  | 43,59 | 2,57 | 0,13 | 0,44  | 3,07  | 5,64  |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i>    | Guabiroba          | 66,67  | 2,14  | 43,59 | 2,57 | 0,19 | 0,65  | 2,8   | 5,36  |
| <i>Nectandra lanceolata</i>        | Canela-amarela     | 30,77  | 0,99  | 23,08 | 1,36 | 0,84 | 2,93  | 3,92  | 5,28  |
| <i>Eugenia uniflora</i>            | Pitangueira        | 84,62  | 2,72  | 28,21 | 1,66 | 0,2  | 0,7   | 3,42  | 5,08  |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i>      | Mamica-de-cadela   | 41,03  | 1,32  | 28,21 | 1,66 | 0,56 | 1,95  | 3,26  | 4,93  |
| <i>Allophylus edulis</i>           | Chal-chal          | 58,97  | 1,89  | 41,03 | 2,42 | 0,15 | 0,54  | 2,43  | 4,85  |
| <i>Inga vera</i>                   | Ingá               | 79,49  | 2,55  | 28,21 | 1,66 | 0,18 | 0,62  | 3,17  | 4,83  |
| <i>Casearia decandra</i>           | Guaçatunga         | 58,97  | 1,89  | 38,46 | 2,27 | 0,19 | 0,67  | 2,56  | 4,83  |
| <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> | Rabo-de-bugio      | 38,46  | 1,24  | 28,21 | 1,66 | 0,46 | 1,61  | 2,84  | 4,5   |

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME COMUM          | DA    | DR   | FA    | FR   | DoA  | DoR  | VC   | VI   |
|----------------------------------|---------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
| <i>Cedrela fissilis</i>          | Cedro               | 20,51 | 0,66 | 15,38 | 0,91 | 0,81 | 2,83 | 3,49 | 4,4  |
| <i>Erythrina falcata</i>         | Corticeira-da-serra | 12,82 | 0,41 | 12,82 | 0,76 | 0,85 | 2,96 | 3,37 | 4,12 |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>  | Aguaí-da-serra      | 38,46 | 1,24 | 23,08 | 1,36 | 0,38 | 1,33 | 2,57 | 3,93 |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i>  | Aguaí-leiteiro      | 35,9  | 1,15 | 33,33 | 1,96 | 0,2  | 0,71 | 1,87 | 3,83 |
| <i>Ocotea puberula</i>           | Canela-guaicá       | 20,51 | 0,66 | 15,38 | 0,91 | 0,51 | 1,77 | 2,43 | 3,33 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i>     | Jerivá              | 25,64 | 0,82 | 20,51 | 1,21 | 0,37 | 1,28 | 2,1  | 3,31 |
| <i>Calliandra tweediei</i>       | Angiquinho          | 53,85 | 1,73 | 20,51 | 1,21 | 0,1  | 0,36 | 2,09 | 3,29 |
| <i>Cordia americana</i>          | Guajuvira           | 20,51 | 0,66 | 17,95 | 1,06 | 0,44 | 1,52 | 2,18 | 3,24 |
| <i>Trichillia clausseni</i>      | Catiguá-vermelho    | 64,1  | 2,06 | 15,38 | 0,91 | 0,04 | 0,13 | 2,19 | 3,1  |
| <i>Trema micrantha</i>           | Grandiúva           | 41,03 | 1,32 | 17,95 | 1,06 | 0,2  | 0,7  | 2,02 | 3,08 |
| <i>Myrsine umbelata</i>          | Capororocão         | 46,15 | 1,48 | 23,08 | 1,36 | 0,03 | 0,11 | 1,6  | 2,96 |
| <i>Cabralea canjerana</i>        | Canjerana           | 20,51 | 0,66 | 20,51 | 1,21 | 0,21 | 0,74 | 1,4  | 2,61 |
| Morta                            | Morta               | 20,51 | 0,66 | 17,95 | 1,06 | 0,25 | 0,86 | 1,52 | 2,58 |
| <i>Casearia sylvestris</i>       | Chá-de-bugre        | 30,77 | 0,99 | 23,08 | 1,36 | 0,06 | 0,21 | 1,2  | 2,56 |
| <i>Myrsine ferruginea</i>        | Capororoca          | 30,77 | 0,99 | 15,38 | 0,91 | 0,14 | 0,49 | 1,48 | 2,38 |
| <i>Sapium glandulatum</i>        | Pau-leiteiro        | 20,51 | 0,66 | 15,38 | 0,91 | 0,23 | 0,81 | 1,47 | 2,38 |
| <i>Eriobotrya japonica.</i>      | Ameixeira           | 30,77 | 0,99 | 17,95 | 1,06 | 0,07 | 0,26 | 1,25 | 2,31 |
| <i>Hovenia dulcis</i>            | Uva-do-japão        | 25,64 | 0,82 | 10,26 | 0,6  | 0,24 | 0,84 | 1,67 | 2,27 |
| <i>Citrus sinensis</i>           | Laranjeira          | 30,77 | 0,99 | 17,95 | 1,06 | 0,06 | 0,2  | 1,19 | 2,24 |
| <i>Guarea macrophylla</i>        | Baga-de-morcego     | 25,64 | 0,82 | 20,51 | 1,21 | 0,01 | 0,04 | 0,87 | 2,08 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | Branquilho-comum    | 23,08 | 0,74 | 15,38 | 0,91 | 0,11 | 0,37 | 1,11 | 2,02 |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM          | DA    | DR   | FA    | FR   | DoA  | DoR  | VC   | VI   |
|-----------------------------------|---------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
| <i>Handroanthus impetiginosus</i> | Ipê-roxo            | 15,39 | 0,49 | 15,38 | 0,91 | 0,16 | 0,55 | 1,04 | 1,95 |
| <i>Myrcianthes pungens</i>        | Guabijú             | 17,95 | 0,58 | 17,95 | 1,06 | 0,08 | 0,29 | 0,87 | 1,93 |
| <i>Myrocarpus frondosus</i>       | Cabriúva            | 17,95 | 0,58 | 15,38 | 0,91 | 0,12 | 0,42 | 0,99 | 1,9  |
| <i>Sloanea monosperma</i>         | Carrapicho          | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,39 | 1,35 | 1,51 | 1,82 |
| <i>Roupala brasiliensis</i>       | Carvalho-brasileiro | 12,82 | 0,41 | 10,26 | 0,6  | 0,18 | 0,63 | 1,04 | 1,64 |
| <i>Myrcianthes gigantea</i>       | Araçá-do-mato       | 10,26 | 0,33 | 10,26 | 0,6  | 0,2  | 0,7  | 1,03 | 1,63 |
| <i>Zanthoxylum</i> sp.            | Mamica-de-cadela    | 20,51 | 0,66 | 10,26 | 0,6  | 0,1  | 0,33 | 0,99 | 1,6  |
| <i>Myrceugenia</i> sp.            | Guamirim            | 23,08 | 0,74 | 12,82 | 0,76 | 0,03 | 0,1  | 0,84 | 1,59 |
| <i>Vitex megapotamica</i>         | Tarumã              | 15,39 | 0,49 | 12,82 | 0,76 | 0,08 | 0,29 | 0,78 | 1,54 |
| <i>Erythroxylum deciduum</i>      | Cocão               | 17,95 | 0,58 | 12,82 | 0,76 | 0,04 | 0,15 | 0,72 | 1,48 |
| <i>Calyptanthus concinna</i>      | Guamirim-de-facho   | 20,51 | 0,66 | 10,26 | 0,6  | 0,06 | 0,2  | 0,86 | 1,47 |
| <i>Celtis tala</i>                | Taleira             | 17,95 | 0,58 | 10,26 | 0,6  | 0,06 | 0,19 | 0,77 | 1,37 |
| <i>Rollinia sylvatica</i>         | Ariticum-do-mato    | 15,39 | 0,49 | 12,82 | 0,76 | 0,03 | 0,09 | 0,59 | 1,34 |
| <i>Citrus</i> sp.                 | Bergamoteira        | 15,39 | 0,49 | 10,26 | 0,6  | 0,06 | 0,22 | 0,71 | 1,32 |
| <i>Maclura tinctoria</i>          | Amoreira-do-mato    | 10,26 | 0,33 | 10,26 | 0,6  | 0,11 | 0,38 | 0,71 | 1,31 |
| <i>Eugenia involucrata</i>        | Cerejeira           | 10,26 | 0,33 | 10,26 | 0,6  | 0,1  | 0,35 | 0,68 | 1,29 |
| <i>Araucaria angustifolia</i>     | Pinheiro-brasileiro | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,22 | 0,77 | 0,94 | 1,24 |
| <i>Albizia niopoides</i>          | Angico-branco       | 10,26 | 0,33 | 7,69  | 0,45 | 0,12 | 0,43 | 0,76 | 1,22 |
| <i>Myrcia</i> sp.                 | Guamirim            | 20,51 | 0,66 | 7,69  | 0,45 | 0,02 | 0,08 | 0,74 | 1,19 |
| NI 3                              | NI 3                | 15,39 | 0,49 | 5,13  | 0,3  | 0,1  | 0,35 | 0,84 | 1,15 |
| <i>Pilocarpus pennatifolius</i>   | Pau-de-cutia        | 15,39 | 0,49 | 10,26 | 0,6  | 0,01 | 0,04 | 0,54 | 1,14 |

| NOME CIENTÍFICO                      | NOME COMUM           | DA    | DR   | FA    | FR   | DoA  | DoR  | VC   | VI   |
|--------------------------------------|----------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
| <i>Sloanea monosperma</i>            | Carrapicho           | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,19 | 0,66 | 0,83 | 1,13 |
| <i>Banara parviflora</i>             | Guaçatunga-preta     | 17,95 | 0,58 | 7,69  | 0,45 | 0,02 | 0,08 | 0,66 | 1,11 |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i>      | Branquilha-leiteiro  | 7,69  | 0,25 | 7,69  | 0,45 | 0,11 | 0,38 | 0,63 | 1,08 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i>             | Grápia               | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,17 | 0,6  | 0,77 | 1,07 |
| <i>Bauhinia forficata</i>            | Pata-de-vaca         | 10,26 | 0,33 | 10,26 | 0,6  | 0,04 | 0,13 | 0,46 | 1,06 |
| <i>Prunus myrtifolia</i>             | Pessegueiro-do-mato  | 7,69  | 0,25 | 7,69  | 0,45 | 0,09 | 0,3  | 0,55 | 1    |
| NI 4                                 | NI 4                 | 10,26 | 0,33 | 10,26 | 0,6  | 0,01 | 0,05 | 0,38 | 0,98 |
| <i>Aspidosperma parvifolium</i>      | Guatambu             | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,14 | 0,49 | 0,66 | 0,96 |
| <i>Strychnos brasiliensis</i>        | Anzol-de-lontra      | 10,26 | 0,33 | 10,26 | 0,6  | 0    | 0,01 | 0,34 | 0,94 |
| <i>Myrceugenia glaucescens</i>       | Guamirim             | 7,69  | 0,25 | 7,69  | 0,45 | 0,04 | 0,15 | 0,4  | 0,85 |
| <i>Tabernaemontana catharinensis</i> | Leiteira-dois-irmãos | 10,26 | 0,33 | 7,69  | 0,45 | 0,02 | 0,06 | 0,39 | 0,84 |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>         | Pimenteira           | 10,26 | 0,33 | 7,69  | 0,45 | 0    | 0,01 | 0,34 | 0,8  |
| <i>Lonchocarpus campestris</i>       | Pau-canizil          | 12,82 | 0,41 | 5,13  | 0,3  | 0,01 | 0,04 | 0,45 | 0,76 |
| <i>Phytolacca dioica</i>             | Umbu                 | 2,56  | 0,08 | 2,56  | 0,15 | 0,13 | 0,44 | 0,52 | 0,68 |
| <i>Didymopanax morototoni</i>        | Caixeta              | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,05 | 0,19 | 0,35 | 0,66 |
| <i>Psidium guajava</i>               | Goiabeira            | 10,26 | 0,33 | 5,13  | 0,3  | 0,01 | 0,02 | 0,35 | 0,65 |
| <i>Cordia trichotoma</i>             | Louro                | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,05 | 0,18 | 0,34 | 0,65 |
| <i>Randia ferox</i>                  | Limão-do-mato        | 12,82 | 0,41 | 2,56  | 0,15 | 0,01 | 0,03 | 0,44 | 0,59 |
| <i>Myrcia</i> sp.                    | Guamirim             | 7,69  | 0,25 | 5,13  | 0,3  | 0,01 | 0,04 | 0,29 | 0,59 |
| <i>Guettarda uruguensis</i>          | Veludinho            | 7,69  | 0,25 | 5,13  | 0,3  | 0,01 | 0,04 | 0,29 | 0,59 |
| <i>Xylosma pseudosalzmannii</i>      | Espinho-judeu        | 5,13  | 0,16 | 5,13  | 0,3  | 0,03 | 0,11 | 0,27 | 0,58 |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM         | DA             | DR         | FA             | FR         | DoA          | DoR        | VC         | VI         |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| <i>Ficus organensis</i>           | Figueira           | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0,1          | 0,34       | 0,42       | 0,57       |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i>  | Sete-capote        | 7,69           | 0,25       | 5,13           | 0,3        | 0            | 0,01       | 0,26       | 0,56       |
| <i>Psychotria leiocarpa</i>       | Grandiúva-d'anta   | 7,69           | 0,25       | 5,13           | 0,3        | 0            | 0          | 0,25       | 0,55       |
| <i>Manihot grahamii</i>           | Mandiocão          | 5,13           | 0,16       | 5,13           | 0,3        | 0,02         | 0,08       | 0,24       | 0,55       |
| <i>Celtis iguanaea</i>            | Esporão-de-galo    | 5,13           | 0,16       | 5,13           | 0,3        | 0,02         | 0,06       | 0,23       | 0,53       |
| <i>Allophylus guaraniticus</i>    | Vacum              | 5,13           | 0,16       | 5,13           | 0,3        | 0,02         | 0,06       | 0,22       | 0,53       |
| <i>Ruprechtia laxiflora</i>       | Marmeleiro-do-mato | 5,13           | 0,16       | 5,13           | 0,3        | 0,02         | 0,07       | 0,23       | 0,53       |
| <i>Picrasma crenata</i>           | Pau-amargo         | 5,13           | 0,16       | 5,13           | 0,3        | 0,02         | 0,07       | 0,23       | 0,53       |
| <i>Tecoma stans</i>               | Caroba-louca       | 5,13           | 0,16       | 5,13           | 0,3        | 0            | 0,01       | 0,18       | 0,48       |
| <i>Acacia bonariensis</i>         | Unha-de-gato       | 5,13           | 0,16       | 5,13           | 0,3        | 0            | 0,01       | 0,17       | 0,48       |
| <i>Diospyros inconstans</i>       | Fruta-de-jacú      | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0,05         | 0,17       | 0,25       | 0,41       |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | Murta              | 5,13           | 0,16       | 2,56           | 0,15       | 0,01         | 0,03       | 0,19       | 0,34       |
| NI 5                              | NI 5               | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0,02         | 0,07       | 0,15       | 0,3        |
| <i>Cordia trichotoma</i>          | louro              | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0,02         | 0,06       | 0,14       | 0,3        |
| NI 1                              | NI1                | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0,02         | 0,06       | 0,14       | 0,29       |
| <i>Inga marginata.</i>            | Ingá-feijão        | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0            | 0,01       | 0,1        | 0,25       |
| <i>Daphnopsis racemosa</i>        | Embira             | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0            | 0          | 0,09       | 0,24       |
| <i>Justicia brasiliana</i>        | Junta-de-cobra     | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0            | 0          | 0,08       | 0,24       |
| <i>Gleditsia amorphoides</i>      | Açucarã-faveira    | 2,56           | 0,08       | 2,56           | 0,15       | 0            | 0,01       | 0,09       | 0,24       |
| <b>TOTAL</b>                      |                    | <b>3112,82</b> | <b>100</b> | <b>1697,44</b> | <b>100</b> | <b>28,65</b> | <b>100</b> | <b>200</b> | <b>300</b> |

Legenda: NI: não identificado.

Foi registrado, por hectare, um total de aproximadamente 20 árvores mortas, perfazendo um total de 0,66% dos indivíduos amostrados, indicando um baixo nível de perturbação recente na vegetação e dentro de números considerados normais em uma floresta nativa.

Em relação a espécies exóticas existentes em meio à vegetação nativa a área apresenta quatro (04) espécies, sendo uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), ameixa-amarela (*Eriobotrya japonica*), laranja (*Citrus sinensis*) e bergamoteira (*Citrus* sp.) (Foto 6). Estas correspondem a 3,29% dos indivíduos florestais, ocorrendo de forma agrupada em determinadas regiões. Das espécies citadas acima, a uva-do-japão (*H. dulcis*) se enquadra na categoria 1 (restrição de comercialização, transporte e circulação) e ameixa-amarela (*E. japônica*) na categoria 2 da Portaria SEMA nº 79 de 2013, como espécies exóticas invasoras.



Foto 6: *Citrus* sp. (bergamoteira), espécie exótica presente na área da PCH Vale do Leite.

Para contribuir com a análise fitossociológica foi calculado Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), que utiliza dois (02) elementos que condicionam o conceito de diversidade: a riqueza, isto é, o número de espécies de uma comunidade, e a uniformidade (abundância), que representa a distribuição do número de indivíduos por espécie. Este índice considera que os indivíduos são amostrados ao acaso a partir de uma população infinita de distribuição aleatória; assumindo também que todas as espécies presentes estejam representadas na amostra (Inventário Florestal Contínuo do RS, 2002).

Mesmo que uma das fontes de erro mais substancial provenha do fato de não ser possível incluir todas as espécies da comunidade na amostra, é recomendado o uso do Índice de Shannon por ser o mais utilizado em estudos fitossociológicos, portanto, sendo passível de comparação com estudos realizados em outras comunidades florestais.

A Tabela 5 apresenta o índice de Shannon geral e outros indicadores de diversidade para vegetação da PCH Vale do Leite.

Tabela 5: Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e outros indicadores de diversidade para vegetação da PCH Vale do Leite.

| INDICADOR       | VALOR   |
|-----------------|---------|
| Shannon- Wiener | 2,54    |
| Pielou          | 0,85    |
| Jentsch         | 01:11,9 |

O índice de diversidade de Shannon-Wiener encontrado pelo Inventário Florestal do local da PCH Vale do Leite foi de 2,54  $H'$  em linha com a média encontrada pelo Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul para Floresta Ombrófila Mista ( $H'$ : 2,58) e para Floresta Estacional Decidual ( $H'$ : 2,47) indicando uma mediana diversidade florística de espécies.

Para descrição da diversidade também foi calculado o Índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ), que é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). Neste caso, o valor encontrado foi de  $J'$ : 0,85 o que se permite concluir que as maiorias das espécies amostradas são igualmente abundantes na área de estudo.

O "Quociente de Mistura de Jentsch" (HOSOKAWA, 1981), dá uma idéia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de indivíduos de cada espécie que é encontrado no povoamento. Dessa forma, há um fator para medir a intensidade de mistura das espécies. Para vegetação na área da PCH Vale do Leite, o quociente de mistura de Jentsch foi de 1:11,9, indicando que para uma nova espécie é amostrada a cada 11,9 indivíduos.

#### 8.2.1.3.4. Estrutura vertical da vegetação

A análise da estrutura vertical nos dá uma ideia da importância da espécie considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na floresta podem ser divididos em estrato inferior, médio e superior. Aquelas espécies que possuírem um maior número de indivíduos representantes em cada um desses estratos, certamente apresentarão uma maior importância ecológica no povoamento em estudo.

Para estudar a posição sociológica de cada espécie na comunidade, o povoamento foi dividido em três estratos de altura total ( $H_j$ ) segundo o procedimento recomendado por Souza (1998) e utilizado por Mariscal-Flores (1993):

- Estrato inferior:

$$H_j < (H_m - 1S)$$

- Estrato médio:

$$(H_m - 1S) \leq H_j < (H_m + 1S)$$

- Estrato superior:

$$H_j \geq (H_m + 1S)$$

Onde:

$H_m$ : média das alturas dos indivíduos amostrados;

$S$ : desvio padrão das alturas totais;

$H_j$ : altura total da  $j$ -ésima árvore da classe;

A classificação resultou numa distribuição nos seguintes estratos na vegetação da PCH Vale do Leite conforme a Tabela 6.

Tabela 6: Distribuição dos estratos da vegetação da PCH Vale do Leite.

| ESTRATO  | CLASSES ALTURA (M)    | N   |
|----------|-----------------------|-----|
| Inferior | $<3,27$               | 131 |
| Médio    | $3,27 \leq H < 14,21$ | 846 |

| ESTRATO  | CLASSES ALTURA (M) | N   |
|----------|--------------------|-----|
| Superior | $H \geq 14,21$     | 237 |

A estrutura vertical da vegetação na PCH Vale do Leite apresenta, conforme Tabela 6 e Figura 10, em torno de 10% dos indivíduos no estrato inferior, 70% no estrato médio e 20% no estrato superior.

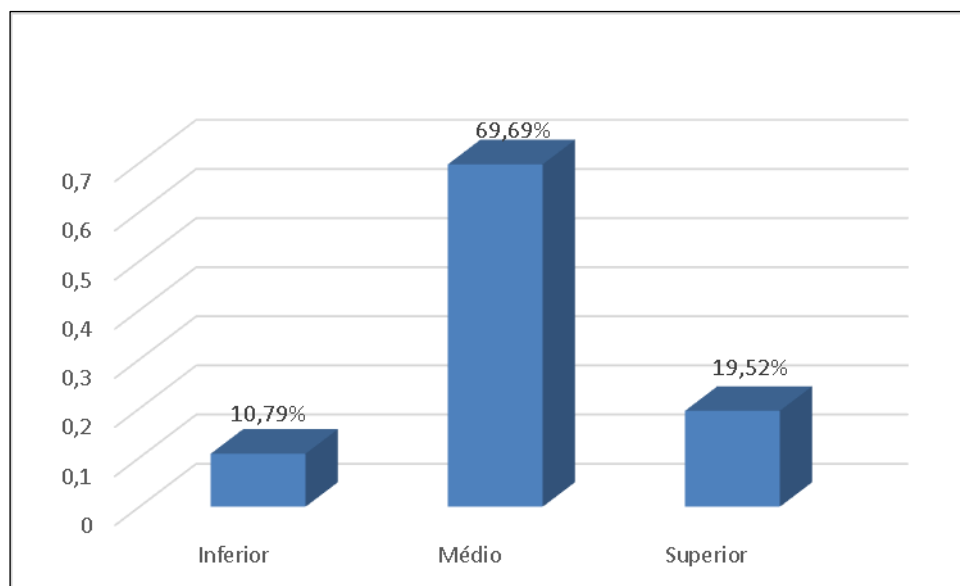


Figura 10: Porcentagem dos indivíduos conforme estrutura vertical da vegetação na PCH Vale do Leite.

O estrato médio apresenta o maior número de indivíduos e, conseqüentemente, o maior Valor Fitossociológico entre os estratos. As espécies que tiveram maior número de indivíduos amostrados neste estrato são também as que apresentam maior Valor Fitossociológico elevando sua Posição Sociológica Absoluta e relativa. Destacam-se as espécies laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), branquilha (*Sebastiania klotszchiana*), catiguá-ervilha (*Trichilia elegans*) e açoita-cavalo (*Luehea divaricata*).

Já no estrato inferior as espécies que mais se destacam são laranjeira-do-mato (*G. concolor*) o que ajuda a reforçar a sua posição sociológica geral, camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e catiguá-vermelho (*Trichilia claussenii*).

No estrato superior destacam-se as espécies canela (*Nectandra megapotamica*), camboatá-vermelho (*C. vernalis*), açoita-cavalo (*L. divaricata*) e camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*).

A Figura 11 apresenta graficamente as informações citadas acima.

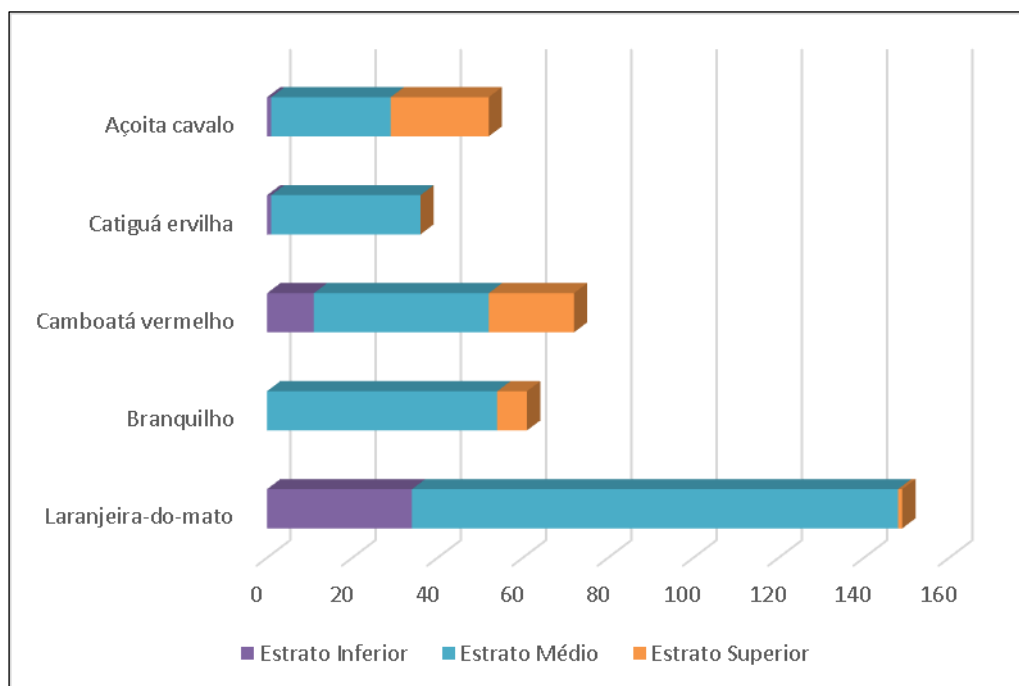


Figura 11: Participação das principais espécies nos estratos da vegetação.

A Tabela 7 apresenta a análise fitossociológica vertical da vegetação amostrada na PCH Vale do Leite onde se observa que as cinco (05) espécies com maior posição sociológica são: laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), branquilha (*Sebastiania klotzschiana*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), catiguá-ervilha (*Trichilia elegans*) e o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*).

Tabela 7: Distribuição dos estratos da vegetação da PCH Vale do Leite.

| NOME CIENTÍFICO                 | NOME COMUM         | ESTRATOS |       |          | POSIÇÃO SOCIOLOGICA |       |
|---------------------------------|--------------------|----------|-------|----------|---------------------|-------|
|                                 |                    | INFERIOR | MÉDIO | SUPERIOR | PSA                 | PSR   |
| <i>Gymnanthes concolor</i>      | Laranjeira-do-mato | 34       | 114   | 1        | 213,61              | 12,82 |
| <i>Sebastiania klotzschiana</i> | Branquilha         | 0        | 54    | 7        | 99,99               | 6     |
| <i>Cupania vernalis</i>         | Camboatá vermelho  | 11       | 41    | 20       | 86,32               | 5,18  |
| <i>Trichilia elegans</i>        | Catiguá-ervilha    | 1        | 35    | 0        | 62,82               | 3,77  |
| <i>Luehea divaricata</i>        | Açoita-cavalo      | 1        | 28    | 23       | 61,82               | 3,71  |
| <i>Eugenia uniflora</i>         | Pitangueira        | 2        | 31    | 0        | 55,95               | 3,36  |
| <i>Nectandra megapotamica</i>   | Canela             | 0        | 25    | 21       | 55,18               | 3,31  |
| <i>Sorocea bonplandii</i>       | Cincho             | 2        | 29    | 1        | 52,87               | 3,17  |
| <i>Inga vera</i>                | Ingá               | 1        | 29    | 1        | 52,6                | 3,16  |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Guabiroba          | 0        | 25    | 1        | 45,17               | 2,71  |
| <i>Parapiptadenia rigida</i>    | Angico-vermelho    | 0        | 21    | 12       | 43,53               | 2,61  |
| <i>Matayba elaeagnoides</i>     | Camboatá-branco    | 0        | 16    | 20       | 38,6                | 2,32  |
| <i>Allophylus edulis</i>        | Chal-chal          | 3        | 20    | 0        | 36,57               | 2,19  |
| <i>Casearia decandra</i>        | Guaçatunga         | 2        | 16    | 5        | 31,65               | 1,9   |
| <i>Calliandra tweediei</i>      | Angiquinho         | 5        | 15    | 1        | 28,69               | 1,72  |
| <i>Myrsine umbelata</i>         | Capororocão        | 3        | 15    | 0        | 27,63               | 1,66  |
| <i>Trema micrantha</i>          | Grandiúva          | 1        | 15    | 0        | 27,08               | 1,62  |

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM        | ESTRATOS |       |          | POSIÇÃO SOCIOLÓGICA |      |
|------------------------------------|-------------------|----------|-------|----------|---------------------|------|
|                                    |                   | INFERIOR | MÉDIO | SUPERIOR | PSA                 | PSR  |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i>      | Mamica-de-cadela  | 0        | 13    | 3        | 24,73               | 1,48 |
| <i>Trichilia claussoni</i>         | Catiguá-vermelho  | 14       | 11    | 0        | 23,53               | 1,41 |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i>    | Aguaí-leiteiro    | 0        | 12    | 2        | 22,44               | 1,35 |
| <i>Casearia sylvestris</i>         | Chá-de-bugre      | 0        | 12    | 0        | 21,44               | 1,29 |
| <i>Citrus sinensis</i>             | Laranjeira        | 1        | 11    | 0        | 19,93               | 1,2  |
| <i>Myrsine ferruginea</i>          | Capororoca        | 1        | 11    | 0        | 19,93               | 1,2  |
| <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> | Rabo-de-bugio     | 1        | 8     | 6        | 17,57               | 1,05 |
| <i>Alchornea triplinervia</i>      | Tanheiro          | 0        | 7     | 10       | 17,51               | 1,05 |
| <i>Eriobotrya japonica.</i>        | Ameixeira         | 3        | 9     | 0        | 16,91               | 1,01 |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>    | Aguaí-da-serra    | 4        | 7     | 4        | 15,62               | 0,94 |
| <i>Myrceugenia sp.</i>             | Guamirim          | 1        | 8     | 0        | 14,57               | 0,87 |
| <i>Calyptanthus concinna</i>       | Guamirim-de-facho | 0        | 8     | 0        | 14,29               | 0,86 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i>       | Jerivá            | 0        | 7     | 3        | 14,01               | 0,84 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i>   | Branquilha-comum  | 0        | 7     | 2        | 13,51               | 0,81 |
| <i>Ocotea pulchella</i>            | Canela lageana    | 0        | 3     | 16       | 13,37               | 0,8  |
| <i>Zanthoxylum sp.</i>             | Mamica-de-cadela  | 0        | 7     | 1        | 13,01               | 0,78 |
| <i>Celtis tala</i>                 | Taleira           | 0        | 7     | 0        | 12,51               | 0,75 |
| <i>Hovenia dulcis</i>              | Uva-do-japão      | 0        | 5     | 5        | 11,44               | 0,69 |

| NOME CIENTÍFICO                 | NOME COMUM       | ESTRATOS |       |          | POSIÇÃO SOCIOLOGICA |      |
|---------------------------------|------------------|----------|-------|----------|---------------------|------|
|                                 |                  | INFERIOR | MÉDIO | SUPERIOR | PSA                 | PSR  |
| <i>Myrcianthes pungens</i>      | Guabijú          | 0        | 6     | 1        | 11,22               | 0,67 |
| <i>Nectandra lanceolata</i>     | Canela-amarela   | 0        | 4     | 8        | 11,15               | 0,67 |
| <i>Rollinia sylvatica</i>       | Ariticum-do-mato | 0        | 6     | 0        | 10,72               | 0,64 |
| <i>Jacaranda micrantha</i>      | Caroba           | 0        | 4     | 7        | 10,65               | 0,64 |
| <i>Pilocarpus pennatifolius</i> | Pau-de-cutia     | 0        | 6     | 0        | 10,72               | 0,64 |
| <i>Cordia americana</i>         | Guajuvira        | 0        | 5     | 3        | 10,44               | 0,63 |
| <i>Sapium glandulatum</i>       | Pau-leiteiro     | 1        | 5     | 2        | 10,21               | 0,61 |
| <i>Vitex megapotamica</i>       | Tarumã           | 0        | 5     | 1        | 9,43                | 0,57 |
| <i>Erythroxylum deciduum</i>    | Cocão            | 2        | 5     | 0        | 9,49                | 0,57 |
| <i>Citrus</i> sp.               | Bergamoteira     | 1        | 5     | 0        | 9,21                | 0,55 |
| Morta                           | Morta            | 0        | 4     | 4        | 9,15                | 0,55 |
| <i>Lonchocarpus campestris</i>  | Pau-canzil       | 0        | 5     | 0        | 8,93                | 0,54 |
| <i>Myrocarpus frondosus</i>     | Cabriúva         | 1        | 4     | 2        | 8,43                | 0,51 |
| <i>Cabralea canjerana</i>       | Canjerana        | 3        | 4     | 1        | 8,48                | 0,51 |
| <i>Myrcia</i> sp.               | Guamirim         | 4        | 4     | 0        | 8,25                | 0,5  |
| NI 3                            | NI 3             | 0        | 4     | 2        | 8,15                | 0,49 |
| <i>Cedrela fissilis</i>         | Cedro            | 0        | 3     | 5        | 7,86                | 0,47 |
| <i>Randia ferox</i>             | Limão-do-mato    | 1        | 4     | 0        | 7,42                | 0,45 |

| NOME CIENTÍFICO                      | NOME COMUM           | ESTRATOS |       |          | POSIÇÃO SOCIOLOGICA |      |
|--------------------------------------|----------------------|----------|-------|----------|---------------------|------|
|                                      |                      | INFERIOR | MÉDIO | SUPERIOR | PSA                 | PSR  |
| <i>Guarea macrophylla</i>            | Baga-de-morcego      | 7        | 3     | 0        | 7,3                 | 0,44 |
| NI 4                                 | NI 4                 | 0        | 4     | 0        | 7,15                | 0,43 |
| <i>Bauhinia forficata</i>            | Pata-de-vaca         | 0        | 4     | 0        | 7,15                | 0,43 |
| <i>Tabernaemontana catharinensis</i> | Leiteira-dois-irmãos | 0        | 4     | 0        | 7,15                | 0,43 |
| <i>Handroanthus impetiginosus</i>    | Ipê-roxo             | 0        | 3     | 3        | 6,86                | 0,41 |
| <i>Ocotea puberula</i>               | Canela-guaicá        | 0        | 2     | 6        | 6,58                | 0,39 |
| <i>Roupala brasiliensis</i>          | Carvalho-brasileiro  | 0        | 3     | 2        | 6,36                | 0,38 |
| <i>Maclura tinctoria</i>             | Amoreira-do-mato     | 0        | 3     | 1        | 5,86                | 0,35 |
| <i>Eugenia involucrata</i>           | Cerejeira            | 0        | 3     | 1        | 5,86                | 0,35 |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>         | Pimenteira           | 1        | 3     | 0        | 5,64                | 0,34 |
| <i>Psidium guajava</i>               | Goiabeira            | 1        | 3     | 0        | 5,64                | 0,34 |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i>     | Sete-capote          | 0        | 3     | 0        | 5,36                | 0,32 |
| <i>Myrceugenia glaucescens</i>       | Guamirim             | 0        | 3     | 0        | 5,36                | 0,32 |
| <i>Prunus myrtifolia</i>             | Pessegueiro-do-mato  | 0        | 3     | 0        | 5,36                | 0,32 |
| <i>Guettarda uruguensis</i>          | Veludinho            | 0        | 3     | 0        | 5,36                | 0,32 |
| <i>Myrcianthes gigantea</i>          | Araçá-do-mato        | 0        | 2     | 2        | 4,57                | 0,27 |
| <i>Albizia niopoides</i>             | Angico-branco        | 1        | 2     | 1        | 4,35                | 0,26 |
| <i>Strychnos brasiliensis</i>        | Anzol-de-lontra      | 2        | 2     | 0        | 4,13                | 0,25 |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM          | ESTRATOS |       |          | POSIÇÃO SOCIOLÓGICA |      |
|-----------------------------------|---------------------|----------|-------|----------|---------------------|------|
|                                   |                     | INFERIOR | MÉDIO | SUPERIOR | PSA                 | PSR  |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i>   | Branquilho leiteiro | 0        | 2     | 1        | 4,07                | 0,24 |
| <i>Myrcia</i> sp.                 | Guamirim            | 1        | 2     | 0        | 3,85                | 0,23 |
| <i>Celtis iguanaea</i>            | Esporão-de-galo     | 0        | 2     | 0        | 3,57                | 0,21 |
| <i>Allophylus guaraniticus</i>    | Vacum               | 0        | 2     | 0        | 3,57                | 0,21 |
| <i>Cordia trichotoma</i>          | Louro               | 0        | 2     | 0        | 3,57                | 0,21 |
| <i>Banara parviflora</i>          | Guaçatunga-preta    | 6        | 1     | 0        | 3,45                | 0,21 |
| <i>Manihot grahamii</i>           | Mandiocão           | 0        | 2     | 0        | 3,57                | 0,21 |
| <i>Ruprechtia laxiflora</i>       | Marmeleiro-do-mato  | 0        | 2     | 0        | 3,57                | 0,21 |
| <i>Picrasma crenata</i>           | Pau-amargo          | 0        | 2     | 0        | 3,57                | 0,21 |
| <i>Erythrina falcata</i>          | Corticeira da serra | 0        | 0     | 5        | 2,5                 | 0,15 |
| <i>Xylosma pseudosalzmannii</i>   | Espinho-judeu       | 0        | 1     | 1        | 2,29                | 0,14 |
| <i>Aspidosperma parvifolium</i>   | Guatambu            | 0        | 1     | 1        | 2,29                | 0,14 |
| <i>Araucaria angustifolia</i>     | Pinheiro-brasileiro | 0        | 1     | 1        | 2,29                | 0,14 |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | Murta               | 1        | 1     | 0        | 2,06                | 0,12 |
| <i>Tecoma stans</i>               | Caroba-louca        | 1        | 1     | 0        | 2,06                | 0,12 |
| <i>Acacia bonariensis</i>         | Unha-de-gato        | 1        | 1     | 0        | 2,06                | 0,12 |
| NI 1                              | NI1                 | 0        | 1     | 0        | 1,79                | 0,11 |
| <i>Cordia trichotoma</i>          | Louro               | 0        | 1     | 0        | 1,79                | 0,11 |

| NOME CIENTÍFICO               | NOME COMUM       | ESTRATOS   |            |            | POSIÇÃO SOCIOLÓGICA |            |
|-------------------------------|------------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|
|                               |                  | INFERIOR   | MÉDIO      | SUPERIOR   | PSA                 | PSR        |
| <i>Inga marginata.</i>        | Ingá-feijão      | 0          | 1          | 0          | 1,79                | 0,11       |
| <i>Diospyros inconstans</i>   | Fruta-de-jacú    | 0          | 1          | 0          | 1,79                | 0,11       |
| <i>Gleditsia amorphoides</i>  | Açucará-faveira  | 0          | 1          | 0          | 1,79                | 0,11       |
| <i>Didymopanax morototoni</i> | Caixeta          | 0          | 0          | 2          | 1                   | 0,06       |
| <i>Sloanea monosperma</i>     | Carrapicho       | 0          | 0          | 2          | 1                   | 0,06       |
| <i>Apuleia leiocarpa</i>      | Grápia           | 0          | 0          | 2          | 1                   | 0,06       |
| <i>Psychotria leiocarpa</i>   | Grandiúva-d'anta | 3          | 0          | 0          | 0,83                | 0,05       |
| NI 5                          | NI 5             | 0          | 0          | 1          | 0,5                 | 0,03       |
| <i>Ficus organensis</i>       | Figueira         | 0          | 0          | 1          | 0,5                 | 0,03       |
| <i>Phytolacca dioica</i>      | Umbu             | 0          | 0          | 1          | 0,5                 | 0,03       |
| <i>Daphnopsis racemosa</i>    | Embira           | 1          | 0          | 0          | 0,28                | 0,02       |
| <i>Justicia brasiliana</i>    | Junta-de-cobra   | 1          | 0          | 0          | 0,28                | 0,02       |
| <b>TOTAL</b>                  |                  | <b>131</b> | <b>846</b> | <b>235</b> | <b>1666,53</b>      | <b>100</b> |

Legenda: NI: não identificado.

### 8.2.1.3.5. Valor de importância ampliado (VIA)

O valor de importância ampliado (VIA) é um parâmetro que utiliza tanto a estrutura horizontal como a vertical. Portanto, este índice apresenta uma melhor definição para a importância ecológica da espécie, observando a sua distribuição não apenas do ponto de vista horizontal ou vertical, mas pelo somatório das duas análises.

A expressão para calcular o VIA foi a seguinte:

$$VIA = VI + PSR$$

Onde:

VI: valor de importância;

PSR: posição sociológica relativa.

Na área da PCH Vale do Leite as espécies com maior VIA é a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*) e o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), seguida das espécies camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), branquilha (*Sebastiania klotzschiana*) e canela (*Nectandra megapota mica*). Juntas, estas cinco (05) espécies respondem por aproximadamente 30% do valor de importância percentual da floresta (Figura 12 e Tabela 8).

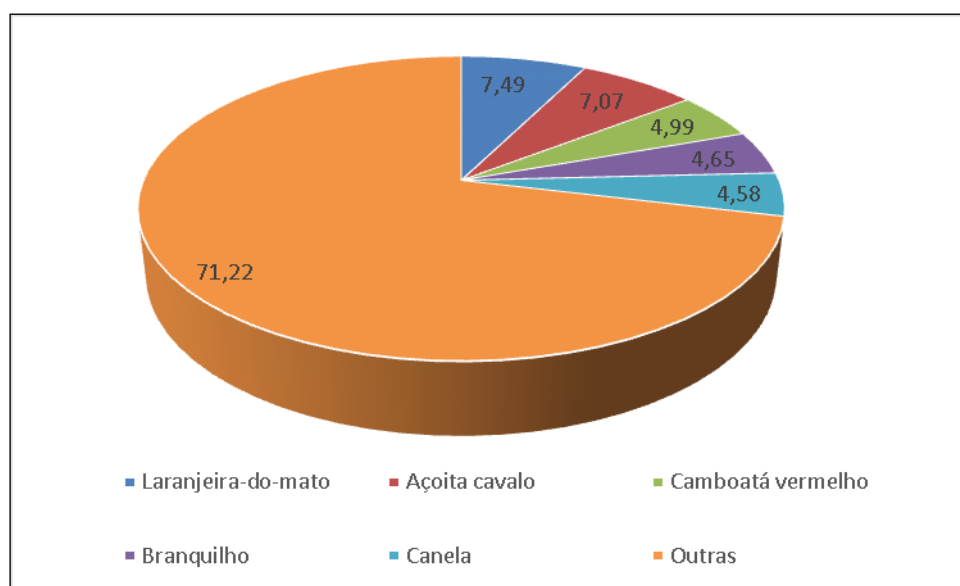


Figura 12: Espécies mais importantes na estrutura da floresta na PCH Vale do Leite.

Tabela 8: Valor de importância ampliada das espécies amostradas na PCH Vale do Leite.

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM          | VI     | PSR   | VIA   | VIA (%) |
|------------------------------------|---------------------|--------|-------|-------|---------|
| <i>Gymnanthes concolor</i>         | Laranjeira-do-mato  | 17,888 | 12,07 | 29,96 | 7,49    |
| <i>Luehea divaricata</i>           | Açoita cavalo       | 24,146 | 4,14  | 28,29 | 7,07    |
| <i>Cupania vernalis</i>            | Camboatá vermelho   | 14,17  | 5,78  | 19,95 | 4,99    |
| <i>Sebastiania klotzschiana</i>    | Branquilho          | 13,588 | 5,03  | 18,62 | 4,65    |
| <i>Nectandra megapotamica</i>      | Canela              | 14,602 | 3,73  | 18,33 | 4,58    |
| <i>Matayba elaeagnoides</i>        | Camboatá branco     | 10,861 | 2,96  | 13,82 | 3,46    |
| <i>Parapiptadenia rigida</i>       | Angico vermelho     | 10,769 | 2,69  | 13,46 | 3,36    |
| <i>Alchornea triplinervia</i>      | Tanheiro            | 8,568  | 1,36  | 9,93  | 2,48    |
| <i>Ocotea pulchella</i>            | Canela lageana      | 8,174  | 1,48  | 9,65  | 2,41    |
| <i>Trichilia elegans</i>           | Catiguá ervilha     | 6,147  | 3,18  | 9,33  | 2,33    |
| <i>Sorocea bonplandii</i>          | Cincho              | 5,639  | 2,79  | 8,43  | 2,11    |
| <i>Jacaranda micrantha</i>         | Caroba              | 7,221  | 0,87  | 8,09  | 2,02    |
| <i>Eugenia uniflora</i>            | Pitangueira         | 5,084  | 2,77  | 7,85  | 1,96    |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i>    | Guabiroba           | 5,364  | 2,27  | 7,63  | 1,91    |
| <i>Inga vera</i>                   | Ingá                | 4,833  | 2,76  | 7,59  | 1,9     |
| <i>Casearia decandra</i>           | Guaçatunga          | 4,83   | 1,98  | 6,81  | 1,7     |
| <i>Allophylus edulis</i>           | Chal-chal           | 4,848  | 1,95  | 6,8   | 1,7     |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i>      | Mamica de cadela    | 4,925  | 1,32  | 6,25  | 1,56    |
| <i>Nectandra lanceolata</i>        | Canela amarela      | 5,282  | 0,93  | 6,21  | 1,55    |
| <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> | Rabo de bugio       | 4,503  | 1,22  | 5,72  | 1,43    |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>    | Aguaí-da-serra      | 3,928  | 1,3   | 5,23  | 1,31    |
| <i>Calliandra tweediei</i>         | Angiquinho          | 3,294  | 1,91  | 5,2   | 1,3     |
| <i>Trichillia claussenii</i>       | Catiguá-vermelho    | 3,098  | 2,04  | 5,14  | 1,28    |
| <i>Cedrela fissilis</i>            | Cedro               | 4,4    | 0,64  | 5,04  | 1,26    |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i>    | Aguaí-leiteiro      | 3,828  | 1,17  | 5     | 1,25    |
| <i>Myrsine umbelata</i>            | Capororocão         | 2,956  | 1,62  | 4,58  | 1,14    |
| <i>Erythrina falcata</i>           | Corticeira da serra | 4,123  | 0,39  | 4,51  | 1,13    |
| <i>Trema micrantha</i>             | Grandiúva           | 3,076  | 1,33  | 4,41  | 1,1     |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i>       | Jerivá              | 3,307  | 0,81  | 4,12  | 1,03    |
| <i>Ocotea puberula</i>             | Canela guaicá       | 3,331  | 0,62  | 3,95  | 0,99    |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM          | VI    | PSR  | VIA  | VIA (%) |
|-----------------------------------|---------------------|-------|------|------|---------|
| <i>Cordia americana</i>           | Guajuvira           | 3,237 | 0,65 | 3,89 | 0,97    |
| <i>Casearia sylvestris</i>        | Chá-de-bugre        | 2,557 | 1,09 | 3,65 | 0,91    |
| <i>Myrsine ferruginea</i>         | Capororoca          | 2,381 | 1,05 | 3,43 | 0,86    |
| <i>Citrus sinensis</i>            | Laranjeira          | 2,243 | 1,09 | 3,33 | 0,83    |
| <i>Cabralea canjerana</i>         | Canjerana           | 2,61  | 0,69 | 3,3  | 0,82    |
| <i>Sloanea monosperma</i>         | Carrapicho          | 2,945 | 0,32 | 3,27 | 0,81    |
| Morta                             | Morta               | 2,579 | 0,64 | 3,22 | 0,8     |
| <i>Eriobotrya japonica.</i>       | Ameixeira           | 2,305 | 0,81 | 3,12 | 0,78    |
| <i>Hovenia dulcis</i>             | Uva do Japão        | 2,272 | 0,84 | 3,11 | 0,78    |
| <i>Sapium glandulatum</i>         | Pau-leiteiro        | 2,379 | 0,64 | 3,02 | 0,75    |
| <i>Sebastiania commersoniana</i>  | Branquilha-comum    | 2,016 | 0,76 | 2,78 | 0,69    |
| <i>Myrcianthes pungens</i>        | Guabijú             | 1,926 | 0,59 | 2,52 | 0,63    |
| <i>Myrocarpus frondosus</i>       | Cabriúva            | 1,898 | 0,62 | 2,52 | 0,63    |
| <i>Guarea macrophylla</i>         | Baga de morcego     | 2,077 | 0,38 | 2,46 | 0,61    |
| <i>Handroanthus impetiginosus</i> | Ipê roxo            | 1,947 | 0,48 | 2,43 | 0,61    |
| <i>Myrceugenia</i> sp.            | Guamirim            | 1,594 | 0,75 | 2,34 | 0,59    |
| <i>Zanthoxylum</i> sp.            | Mamica de cadela    | 1,598 | 0,68 | 2,28 | 0,57    |
| <i>Calyptanthus concinna</i>      | Guamirim-de-facho   | 1,467 | 0,71 | 2,18 | 0,54    |
| <i>Vitex megapotamica</i>         | Tarumã              | 1,539 | 0,52 | 2,06 | 0,51    |
| <i>Roupala brasiliensis</i>       | Carvalho brasileiro | 1,642 | 0,4  | 2,04 | 0,51    |
| <i>Celtis tala</i>                | Taleira             | 1,372 | 0,62 | 1,99 | 0,5     |
| <i>Myrcianthes gigantea</i>       | Araçá do mato       | 1,634 | 0,31 | 1,94 | 0,49    |
| <i>Erythroxylum deciduum</i>      | Cocão               | 1,477 | 0,46 | 1,94 | 0,48    |
| <i>Citrus</i> sp.                 | Bergamoteira        | 1,317 | 0,55 | 1,87 | 0,47    |
| <i>Rollinia sylvatica</i>         | Ariticum-do-mato    | 1,341 | 0,52 | 1,86 | 0,47    |
| <i>Myrcia</i> sp.                 | Guamirim            | 1,193 | 0,62 | 1,81 | 0,45    |
| <i>Pilocarpus pennatifolius</i>   | Pau de cutia        | 1,139 | 0,55 | 1,69 | 0,42    |
| <i>Maclura tinctoria</i>          | Amoreira do mato    | 1,314 | 0,33 | 1,64 | 0,41    |
| NI 3                              | NI 3                | 1,146 | 0,48 | 1,63 | 0,41    |
| <i>Eugenia involucrata</i>        | Cerejeira           | 1,287 | 0,33 | 1,62 | 0,4     |
| <i>Banara parviflora</i>          | Guaçatunga-preta    | 1,109 | 0,38 | 1,49 | 0,37    |

| NOME CIENTÍFICO                      | NOME COMUM           | VI    | PSR  | VIA  | VIA (%) |
|--------------------------------------|----------------------|-------|------|------|---------|
| <i>Albizia niopoides</i>             | Angico branco        | 1,217 | 0,25 | 1,47 | 0,37    |
| <i>Bauhinia forficata</i>            | Pata-de-vaca         | 1,064 | 0,35 | 1,41 | 0,35    |
| <i>Araucaria angustifolia</i>        | Pinheiro-brasileiro  | 1,238 | 0,16 | 1,4  | 0,35    |
| NI 4                                 | NI 4                 | 0,982 | 0,35 | 1,33 | 0,33    |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i>      | Branquilha leiteiro  | 1,08  | 0,25 | 1,33 | 0,33    |
| <i>Apuleia leiocarpa</i>             | Grápia               | 1,067 | 0,16 | 1,23 | 0,31    |
| <i>Prunus myrtifolia</i>             | Pessegueiro-do-mato  | 0,998 | 0,23 | 1,23 | 0,31    |
| <i>Lonchocarpus campestris</i>       | Pau-canzil           | 0,756 | 0,46 | 1,22 | 0,3     |
| <i>Strychnos brasiliensis</i>        | Anzol-de-lontra      | 0,942 | 0,27 | 1,21 | 0,3     |
| <i>Tabernaemontana catharinensis</i> | Leiteira-dois-irmãos | 0,84  | 0,35 | 1,19 | 0,3     |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>         | Pimenteira           | 0,798 | 0,37 | 1,17 | 0,29    |
| <i>Aspidosperma parvifolium</i>      | Guatambu             | 0,958 | 0,17 | 1,13 | 0,28    |
| <i>Myrceugenia glaucescens</i>       | Guamirim             | 0,852 | 0,26 | 1,11 | 0,28    |
| <i>Psidium guajava</i>               | Goiabeira            | 0,653 | 0,37 | 1,02 | 0,26    |
| <i>Randia ferox</i>                  | Limão do mato        | 0,589 | 0,38 | 0,97 | 0,24    |
| <i>Myrcia</i> sp.                    | Guamirim             | 0,589 | 0,28 | 0,87 | 0,22    |
| <i>Guettarda uruguensis</i>          | Veludinho            | 0,591 | 0,28 | 0,87 | 0,22    |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i>     | Sete capote          | 0,564 | 0,28 | 0,84 | 0,21    |
| <i>Didymopanax morototoni</i>        | Caixeta              | 0,656 | 0,16 | 0,82 | 0,2     |
| <i>Cordia trichotoma</i>             | Louro                | 0,646 | 0,16 | 0,81 | 0,2     |
| <i>Phytolacca dioica</i>             | Umbu                 | 0,675 | 0,08 | 0,76 | 0,19    |
| <i>Xylosma pseudosalzmannii</i>      | Espinho-judeu        | 0,576 | 0,17 | 0,75 | 0,19    |
| <i>Manihot grahamii</i>              | Mandiocão            | 0,546 | 0,18 | 0,73 | 0,18    |
| <i>Celtis iguanaea</i>               | Esporão-de-galo      | 0,529 | 0,18 | 0,71 | 0,18    |
| <i>Picrasma crenata</i>              | Pau-amargo           | 0,533 | 0,17 | 0,7  | 0,18    |
| <i>Ruprechtia laxiflora</i>          | Marmeleiro-do-mato   | 0,532 | 0,16 | 0,69 | 0,17    |
| <i>Allophylus guaraniticus</i>       | Vacum                | 0,525 | 0,16 | 0,68 | 0,17    |
| <i>Psychotria leiocarpa</i>          | Grandiúva-d'anta     | 0,552 | 0,11 | 0,66 | 0,17    |
| <i>Tecoma stans</i>                  | Caroba-louca         | 0,481 | 0,18 | 0,66 | 0,17    |
| <i>Acacia bonariensis</i>            | Unha-de-gato         | 0,476 | 0,18 | 0,66 | 0,16    |
| <i>Ficus organensis</i>              | Figueira             | 0,569 | 0,08 | 0,65 | 0,16    |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM      | VI         | PSR        | VIA        | VIA (%)    |
|-----------------------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | Murta           | 0,343      | 0,18       | 0,52       | 0,13       |
| <i>Diospyros inconstans</i>       | Fruta-de-jacú   | 0,405      | 0,08       | 0,48       | 0,12       |
| <i>Cordia trichotoma</i>          | louro           | 0,295      | 0,09       | 0,39       | 0,1        |
| NI 5                              | NI 5            | 0,3        | 0,08       | 0,38       | 0,1        |
| NI 1                              | NI1             | 0,29       | 0,08       | 0,37       | 0,09       |
| <i>Inga marginata.</i>            | Ingá-feijão     | 0,247      | 0,09       | 0,34       | 0,08       |
| <i>Daphnopsis racemosa</i>        | Embira          | 0,238      | 0,09       | 0,33       | 0,08       |
| <i>Justicia brasiliana</i>        | Junta-de-cobra  | 0,235      | 0,09       | 0,33       | 0,08       |
| <i>Gleditsia amorphoides</i>      | Açucará-faveira | 0,241      | 0,09       | 0,33       | 0,08       |
| <b>TOTAL</b>                      |                 | <b>300</b> | <b>100</b> | <b>400</b> | <b>100</b> |

Legenda: NI: não identificado.

#### 8.2.1.4 Áreas de supressão de vegetação

A PCH Vale do Leite apresenta um arranjo compacto com casa de força ao pé da barragem e um lago relativamente encaixado, resultando em uma pequena área de supressão de vegetação. Além da supressão dessas áreas para a implantação do conjunto barramento, casa de força e reservatório, também estão previstas áreas para implantação da subestação de energia (SE) e Linha de Transmissão (LT) além de algumas áreas de acesso. A área na qual será implantado o canteiro de obras localiza-se em uma área atualmente ocupada por lavoura, sem intervenção em área de vegetação nativa.

A Tabela 9 apresenta as áreas de intervenção de cada estrutura por estágio sucessional na área da PCH Vale do Leite.

Tabela 9: Áreas de intervenção por estágio Sucessional na PCH Vale do Leite

| LOCAL DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO | TOTAL (Ha) | ESTÁGIO SUCESSIONAL |       |          |
|----------------------------------------|------------|---------------------|-------|----------|
|                                        |            | INICIAL             | MÉDIO | AVANÇADO |
| Área de alague do reservatório         | 34,04      | 1,14                | 19,33 | 13,57    |
| Barramento                             | 0,26       | 0,00                | 0,26  | 0,00     |
| Casa de força                          | 0,06       | 0,00                | 0,06  | 0,00     |
| Canteiro de obras e demais instalações | 0,00       | 0,00                | 0,00  | 0,00     |

| LOCAL DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO | TOTAL (Ha)   | ESTÁGIO SUCESSIONAL |              |              |
|----------------------------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|
|                                        |              | INICIAL             | MÉDIO        | AVANÇADO     |
| Acessos                                | 0,15         | 0,00                | 0,07         | 0,08         |
| Áreas de empréstimo e bota-foras       | 0,00         | 0,00                | 0,00         | 0,00         |
| Área da subestação de energia (SE)     | 0,00         | 0,00                | 0,00         | 0,00         |
| Faixa da linha de transmissão (LT)     | 0,15         | 0,00                | 0,00         | 0,15         |
| Talude                                 | 0,33         | 0,00                | 0,30         | 0,03         |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>34,99</b> | <b>1,14</b>         | <b>20,02</b> | <b>13,83</b> |

Legenda: Ha: hectare.

#### 8.2.1.5 Volumetria de supressão

Para quantificação da volumetria, a vegetação foi dividida em vegetação com DAP acima de 15 cm e abaixo de 15 cm, sendo esta uma referência para quantificação da reposição florestal conforme Instrução Normativa SEMA nº 02/2013, sendo quantificado o volume em m<sup>3</sup> para toras e m<sup>St</sup> para lenha das espécies nativas.

As espécies que mais contribuem com a volumetria de exemplares acima de 15 cm são o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), a canela (*Nectandra megapotamica*), o tanheiro (*Alchornea triplinervia*) e a caroba (*Jacaranda micranta*) onde juntas, estas espécies representam mais de 40% do volume m<sup>3</sup> de exemplares acima de 15 cm. O volume total é de 264,8233 m<sup>3</sup>/ha e 397,2345 m<sup>St</sup>/ha com uma lotação de 848 árvores por hectare.

A Tabela 10 apresenta a volumetria da vegetação amostrada com DAP Acima de 15 cm.

Tabela 10: Vegetação nativa com DAP Superior a 15 cm na área da PCH Vale do Leite

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM          | DA    | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME M <sup>ST</sup> | H (m) | DAP (cm) |
|------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------|------------------------|-------|----------|
| <i>Cedrela fissilis</i>            | Cedro               | 15,39 | 9,5019                | 14,2529                | 19,43 | 39,77    |
| <i>Nectandra lanceolata</i>        | Canela amarela      | 28,21 | 8,8477                | 13,2715                | 16    | 29,35    |
| <i>Sebastiania klotzschiana</i>    | Branquilho          | 53,85 | 7,6951                | 11,5426                | 12,12 | 23,2     |
| <i>Luehea divaricata</i>           | Açoita-cavalo       | 79,49 | 57,2606               | 85,8908                | 17,79 | 38,52    |
| <i>Ocotea puberula</i>             | Canela-guaicá       | 17,95 | 5,8641                | 8,7962                 | 18,43 | 29,04    |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i>      | Mamica-de-cadela    | 25,64 | 4,7788                | 7,1682                 | 13    | 25       |
| <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> | Rabo-de-bugio       | 15,39 | 4,6683                | 7,0024                 | 17,33 | 27,45    |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>    | Aguaí-da-serra      | 12,82 | 3,6882                | 5,5323                 | 16,4  | 28,74    |
| <i>Cordia americana</i>            | Guajuvira           | 12,82 | 3,5845                | 5,3768                 | 13,8  | 31,24    |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i>       | Jerivá              | 17,95 | 3,155                 | 4,7325                 | 14,86 | 24,85    |
| <i>Nectandra megapotamica</i>      | Canela              | 82,05 | 20,6728               | 31,0092                | 16,42 | 26,15    |
| <i>Cabralea canjerana</i>          | Canjerana           | 2,56  | 2,2564                | 3,3845                 | 21    | 47,75    |
| <i>Araucaria angustifolia</i>      | Pinheiro-brasileiro | 5,13  | 2,2435                | 3,3653                 | 17,5  | 37,42    |
| <i>Jacaranda micrantha</i>         | Caroba              | 23,08 | 18,1888               | 27,2832                | 17,33 | 38,11    |
| <i>Alchornea triplinervia</i>      | Tanheiro            | 30,77 | 16,9145               | 25,3717                | 17,92 | 28,1     |
| <i>Ocotea pulchella</i>            | Canela-lageana      | 46,15 | 15,518                | 23,277                 | 18,88 | 28,45    |
| <i>Matayba elaeagnoides</i>        | Camboatá-branco     | 56,41 | 14,2983               | 21,4474                | 16,24 | 27,17    |
| <i>Parapiptadenia rigida</i>       | Angico-vermelho     | 46,15 | 13,2059               | 19,8088                | 15,39 | 29,21    |
| <i>Erythrina falcata</i>           | Corticeira-da-serra | 12,82 | 10,7409               | 16,1114                | 20,68 | 43,44    |
| <i>Cupania vernalis</i>            | Camboatá-vermelho   | 56,41 | 10,3019               | 15,4529                | 16,51 | 23,19    |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM          | DA    | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME M <sup>ST</sup> | H (m) | DAP (cm) |
|-----------------------------------|---------------------|-------|-----------------------|------------------------|-------|----------|
| <i>Sapium glandulatum</i>         | Pau-leiteiro        | 10,26 | 1,977                 | 2,9655                 | 15    | 23,55    |
| <i>Sloanea monosperma</i>         | Carrapicho          | 5,13  | 1,9583                | 2,9375                 | 17    | 34,6     |
| <i>Apuleia leiocarpa</i>          | Grápia              | 5,13  | 1,883                 | 2,8246                 | 18    | 33,04    |
| <i>Roupala brasiliensis</i>       | Carvalho-brasileiro | 10,26 | 1,6611                | 2,4916                 | 15    | 22,78    |
| <i>Phytolacca dioica</i>          | Umbu                | 2,56  | 1,5953                | 2,3929                 | 21    | 40,15    |
| <i>Myrcianthes gigantea</i>       | Araçá-do-mato       | 10,26 | 1,5403                | 2,3104                 | 13,18 | 24,75    |
| <i>Aspidosperma parvifolium</i>   | Guatambu            | 2,56  | 1,4963                | 2,2444                 | 18    | 42       |
| <i>Handroanthus impetiginosus</i> | Ipê-roxo            | 12,82 | 1,3676                | 2,0514                 | 15,4  | 19,12    |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i>   | Aguaí-leiteiro      | 10,26 | 1,3441                | 2,0161                 | 14,8  | 21,7     |
| <i>Myrocarpus frondosus</i>       | Cabriúva            | 5,13  | 1,2748                | 1,9122                 | 19,5  | 26,01    |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i>   | Branquilha leiteiro | 2,56  | 1,1462                | 1,7194                 | 19    | 35,78    |
| <i>Ficus organensis</i>           | Figueira            | 2,56  | 1,0968                | 1,6452                 | 19    | 35       |
| <i>Albizia niopoides</i>          | Angico-branco       | 2,56  | 1,0968                | 1,6452                 | 19    | 35       |
| <i>Trema micrantha</i>            | Grandiúva           | 10,26 | 0,9184                | 1,3776                 | 9,5   | 21,92    |
| <i>Maclura tinctoria</i>          | Amoreira-do-mato    | 5,13  | 0,8267                | 1,2401                 | 14,5  | 23,31    |
| NI 3                              | NI 3                | 5,13  | 0,731                 | 1,0965                 | 16,3  | 21,81    |
| <i>Myrsine ferruginea</i>         | Capororoca          | 10,26 | 0,7185                | 1,0777                 | 11,25 | 18,29    |
| <i>Zanthoxylum sp.</i>            | Mamica-de-cadela    | 7,69  | 0,6929                | 1,0393                 | 13    | 19,19    |
| <i>Eugenia involucrata</i>        | Cerejeira           | 5,13  | 0,642                 | 0,9629                 | 14    | 22,12    |
| <i>Calliandra tweediei</i>        | Angiquinho          | 5,13  | 0,6188                | 0,9282                 | 14,5  | 20,3     |
| <i>Didymopanax morototoni</i>     | Caixeta             | 5,13  | 0,6153                | 0,9229                 | 18    | 18,31    |

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME COMUM          | DA   | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME M <sup>ST</sup> | H (m) | DAP (cm) |
|----------------------------------|---------------------|------|-----------------------|------------------------|-------|----------|
| <i>Vitex megapotamica</i>        | Tarumã              | 2,56 | 0,5734                | 0,8601                 | 18    | 26       |
| <i>Inga vera</i>                 | Ingá                | 2,56 | 0,5542                | 0,8313                 | 15    | 28       |
| <i>Casearia decandra</i>         | Guaçatunga          | 5,13 | 0,5475                | 0,8213                 | 15,2  | 19,55    |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | Branquilha-comum    | 5,13 | 0,5106                | 0,7659                 | 16,35 | 17,99    |
| <i>Myrcianthes pungens</i>       | Guabijú             | 5,13 | 0,486                 | 0,729                  | 12,5  | 19,26    |
| <i>Prunus myrtifolia</i>         | Pessegueiro-do-mato | 5,13 | 0,4501                | 0,6752                 | 11    | 20,76    |
| <i>Allophylus edulis</i>         | Chal-chal           | 5,13 | 0,41                  | 0,615                  | 10,5  | 19,74    |
| <i>Cordia trichotoma</i>         | Louro               | 2,56 | 0,337                 | 0,5054                 | 14    | 22,6     |
| <i>Diospyros inconstans</i>      | Fruta-de-jacú       | 2,56 | 0,3242                | 0,4864                 | 11    | 25,01    |
| <i>Eugenia uniflora</i>          | Pitangueira         | 5,13 | 0,3225                | 0,4837                 | 9     | 19,59    |
| <i>Xylosma pseudosalzmännii</i>  | Espinho-judeu       | 2,56 | 0,2389                | 0,3583                 | 20    | 15,92    |
| <i>Calyptanthus concinna</i>     | Guamirim-de-facho   | 2,56 | 0,2373                | 0,3559                 | 13    | 19,68    |
| <i>Bauhinia forficata</i>        | Pata-de-vaca        | 2,56 | 0,2212                | 0,3317                 | 13    | 19       |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i>  | Guabiroba           | 5,13 | 0,2036                | 0,3054                 | 9     | 15,44    |
| NI 5                             | NI 5                | 2,56 | 0,1835                | 0,2752                 | 16    | 15,6     |
| <i>Sorocea bonplandii</i>        | Cincho              | 2,56 | 0,1433                | 0,215                  | 12    | 15,92    |
| <i>Erythroxylum deciduum</i>     | Cocão               | 2,56 | 0,1374                | 0,2061                 | 9     | 18       |
| <i>Myrceugenia glaucescens</i>   | Guamirim            | 2,56 | 0,1198                | 0,1798                 | 8     | 17,83    |
| <i>Banara parviflora</i>         | Guaçatunga-preta    | 2,56 | 0,088                 | 0,132                  | 8     | 15,28    |
| <i>Trichilia clausenii</i>       | Catiguá-vermelho    | 2,56 | 0,0848                | 0,1272                 | 8     | 15       |
| <i>Cordia trichotoma</i>         | Louro               | 2,56 | 0,0636                | 0,0954                 | 6     | 15       |

| NOME CIENTÍFICO | NOME COMUM | DA    | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME M <sup>ST</sup> | H (m) | DAP (cm) |
|-----------------|------------|-------|-----------------------|------------------------|-------|----------|
| TOTAL           |            | 848,7 | 264,8233              | 397,2345               |       |          |

Legenda: DA: diâmetro; H: altura; m: metros; DAP: diâmetro na altura do peito; cm: centímetros; NI: não identificado.

A vegetação com DAP inferior a 15 cm apresenta uma lotação de 2.135 indivíduos por hectare e um volume de 24,5564 m<sup>st</sup>/ha. As espécies que mais contribuem para o volume são a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), o branquilha (*Sebastiania klotzschiana*), o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e a guaçatunga (*Casearia decandra*). Juntas, estas espécies respondem por 30% do volume dos indivíduos abaixo de 15 cm de DAP.



Foto 7: Exemplar de *Didymopanax morototoni* (caixeta) presente na vegetação ao longo do Rio Forqueta.

A Tabela 11 apresenta a volumetria da vegetação amostrada com DAP até 15 cm.

Tabela 11: Vegetação nativa com DAP até 15 cm na área da PCH Vale do Leite

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM         | DA      | VOLUME M³ | VOLUME Mst | MÉDIA HT | MÉDIA DAP |
|------------------------------------|--------------------|---------|-----------|------------|----------|-----------|
| <i>Gymnanthes concolor</i>         | Laranjeira-do-mato | 382,051 | 1,66      | 2,49       | 5,1      | 5,56      |
| <i>Sebastiania klotzschiana</i>    | Branquilho         | 102,564 | 1,6013    | 2,4019     | 7,96     | 9,47      |
| <i>Cupania vernalis</i>            | Camboatá-vermelho  | 128,205 | 1,047     | 1,5705     | 5,93     | 6,03      |
| <i>Casearia decandra</i>           | Guaçatunga         | 53,846  | 0,9169    | 1,3753     | 8,58     | 8,03      |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i>    | Guabirola          | 61,538  | 0,7268    | 1,0903     | 7,21     | 8,4       |
| <i>Eugenia uniflora</i>            | Pitangueira        | 79,487  | 0,6219    | 0,9328     | 6,5      | 6,98      |
| <i>Trichilia elegans</i>           | Catiguá-ervilha    | 92,308  | 0,6191    | 0,9286     | 6,13     | 5,98      |
| <i>Luehea divaricata</i>           | Açoita-cavalo      | 53,846  | 0,5737    | 0,8606     | 6,91     | 8,34      |
| <i>Sorocea bonplandii</i>          | Cincho             | 79,487  | 0,5072    | 0,7608     | 5,93     | 5,71      |
| <i>Inga vera</i>                   | Ingá               | 76,923  | 0,4843    | 0,7265     | 5,89     | 6,22      |
| <i>Matayba elaeagnoides</i>        | Camboatá-branco    | 35,897  | 0,4205    | 0,6307     | 7,54     | 6,24      |
| <i>Parapiptadenia rigida</i>       | Angico-vermelho    | 38,462  | 0,4025    | 0,6037     | 6,82     | 8,15      |
| <i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> | Rabo-de-bugio      | 23,077  | 0,3897    | 0,5846     | 8,67     | 8,29      |
| <i>Nectandra megapotamica</i>      | Canela             | 35,897  | 0,3632    | 0,5448     | 6,79     | 7,79      |
| <i>Allophylus edulis</i>           | Chal-chal          | 53,846  | 0,3574    | 0,5361     | 5,52     | 6,31      |
| <i>Sebastiania commersoniana</i>   | Branquilho-comum   | 17,949  | 0,3113    | 0,4669     | 7,21     | 8,96      |
| <i>Alchornea triplinervia</i>      | Tanheiro           | 12,821  | 0,2474    | 0,3711     | 6,7      | 10,78     |
| <i>Casearia sylvestris</i>         | Chá-de-bugre       | 30,769  | 0,243     | 0,3645     | 5,5      | 7,16      |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i>    | Aguaí-leiteiro     | 25,641  | 0,232     | 0,348      | 6,82     | 7,57      |
| <i>Celtis tala</i>                 | Taleira            | 17,949  | 0,2282    | 0,3423     | 6,14     | 9,21      |

| NOME CIENTÍFICO                 | NOME COMUM         | DA     | VOLUME M³ | VOLUME Mst | MÉDIA HT | MÉDIA DAP |
|---------------------------------|--------------------|--------|-----------|------------|----------|-----------|
| <i>Sapium glandulatum</i>       | Pau-leiteiro       | 10,256 | 0,2091    | 0,3137     | 7,25     | 10,64     |
| <i>Trema micrantha</i>          | Grandiúva          | 30,769 | 0,1921    | 0,2882     | 6,38     | 6,79      |
| <i>Cordia americana</i>         | Guajuvira          | 7,692  | 0,1694    | 0,2541     | 7,98     | 11,46     |
| <i>Cabralea canjerana</i>       | Canjerana          | 17,949 | 0,156     | 0,2341     | 5,69     | 6,63      |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> | Aguaí-da-serra     | 25,641 | 0,1494    | 0,2242     | 5,1      | 5,87      |
| NI 3                            | NI 3               | 10,256 | 0,1444    | 0,2166     | 8,07     | 8,44      |
| <i>Vitex megapotamica</i>       | Tarumã             | 12,821 | 0,1345    | 0,2017     | 6,6      | 8,31      |
| <i>Myrsine umbelata</i>         | Capororocão        | 46,154 | 0,1327    | 0,199      | 5,31     | 4,19      |
| <i>Myrsine ferruginea</i>       | Capororoca         | 20,513 | 0,1286    | 0,1928     | 5,76     | 6,71      |
| <i>Albizia niopoides</i>        | Angico-branco      | 7,692  | 0,1257    | 0,1886     | 6,27     | 9,97      |
| <i>Eugenia involucrata</i>      | Cerejeira          | 5,128  | 0,1236    | 0,1854     | 9        | 10,34     |
| <i>Jacaranda micrantha</i>      | Caroba             | 5,128  | 0,122     | 0,1829     | 7,5      | 13,11     |
| NI 1                            | NI1                | 2,564  | 0,116     | 0,1739     | 12       | 14,32     |
| <i>Picrasma crenata</i>         | Pau-amargo         | 5,128  | 0,1136    | 0,1703     | 9        | 10,66     |
| <i>Myrcianthes pungens</i>      | Guabijú            | 12,821 | 0,1133    | 0,1699     | 6,8      | 7,33      |
| <i>Calliandra tweediei</i>      | Angiquinho         | 48,718 | 0,1099    | 0,1649     | 4,42     | 4,55      |
| <i>Rollinia sylvatica</i>       | Ariticum-do-mato   | 15,385 | 0,1067    | 0,1601     | 6,84     | 7,32      |
| <i>Myrceugenia</i> sp.          | Guamirim           | 23,077 | 0,0987    | 0,1481     | 4,92     | 5,81      |
| <i>Myrcia</i> sp.               | Guamirim           | 20,513 | 0,098     | 0,147      | 4,8      | 5,49      |
| <i>Ruprechtia laxiflora</i>     | Marmeleiro-do-mato | 5,128  | 0,0977    | 0,1466     | 9,5      | 10,51     |
| <i>Calyptanthus concinna</i>    | Guamirim-de-facho  | 17,949 | 0,0954    | 0,1432     | 5,71     | 6,93      |

| NOME CIENTÍFICO                      | NOME COMUM           | DA     | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME Mst | MÉDIA HT | MÉDIA DAP |
|--------------------------------------|----------------------|--------|-----------------------|------------|----------|-----------|
| <i>Prunus myrtifolia</i>             | Pessegueiro-do-mato  | 2,564  | 0,0923                | 0,1384     | 9        | 14,75     |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i>         | Jerivá               | 7,692  | 0,0896                | 0,1345     | 7,67     | 8,08      |
| <i>Cedrela fissilis</i>              | Cedro                | 5,128  | 0,089                 | 0,1335     | 7        | 10,92     |
| <i>Manihot grahamii</i>              | Mandiocão            | 5,128  | 0,0882                | 0,1323     | 6,5      | 12        |
| <i>Allophylus guaraniticus</i>       | Vacum                | 5,128  | 0,0832                | 0,1248     | 8,5      | 10,19     |
| <i>Maclura tinctoria</i>             | Amoreira do mato     | 5,128  | 0,0789                | 0,1183     | 7        | 10,82     |
| <i>Celtis iguanaea</i>               | Esporão-de-galo      | 5,128  | 0,0729                | 0,1094     | 6,5      | 9,71      |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i>        | Mamica de cadela     | 15,385 | 0,0715                | 0,1072     | 5,5      | 6,47      |
| <i>Myrceugenia glaucescens</i>       | Guamirim             | 5,128  | 0,0708                | 0,1062     | 6,5      | 10,78     |
| <i>Nectandra lanceolata</i>          | Canela amarela       | 2,564  | 0,0597                | 0,0895     | 8        | 12,58     |
| <i>Tabernaemontana catharinensis</i> | Leiteira-dois-irmãos | 10,256 | 0,0557                | 0,0835     | 5,5      | 6,96      |
| <i>Cordia trichotoma</i>             | Louro                | 2,564  | 0,0543                | 0,0814     | 8        | 12        |
| <i>Trichilia clauseni</i>            | Catiguá-vermelho     | 61,538 | 0,0542                | 0,0813     | 3,58     | 2,94      |
| NI 4                                 | NI 4                 | 10,256 | 0,0541                | 0,0811     | 5,5      | 6,13      |
| <i>Handroanthus impetiginosus</i>    | Ipê roxo             | 2,564  | 0,0535                | 0,0802     | 7        | 12,73     |
| <i>Guarea macrophylla</i>            | Baga de morcego      | 25,641 | 0,0523                | 0,0785     | 4,45     | 3,57      |
| <i>Erythroxylum deciduum</i>         | Cocão                | 15,385 | 0,0484                | 0,0727     | 4,08     | 5,05      |
| <i>Lonchocarpus campestris</i>       | Pau-canizil          | 12,821 | 0,0413                | 0,0619     | 5,3      | 5,11      |
| <i>Xylosma pseudosalzmannii</i>      | Espinho-judeu        | 2,564  | 0,0407                | 0,0611     | 6        | 12        |
| <i>Guettarda uruguensis</i>          | Veludinho            | 7,692  | 0,04                  | 0,06       | 5        | 6,69      |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i>      | Branquilha leiteiro  | 5,128  | 0,039                 | 0,0585     | 7        | 7,16      |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM          | DA     | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME Mst | MÉDIA HT | MÉDIA DAP |
|-----------------------------------|---------------------|--------|-----------------------|------------|----------|-----------|
| <i>Myrocarpus frondosus</i>       | Cabriúva            | 12,821 | 0,038                 | 0,057      | 4,5      | 5,02      |
| <i>Pilocarpus pennatifolius</i>   | Pau-de-cutia        | 15,385 | 0,0308                | 0,0462     | 4,5      | 4,72      |
| <i>Myrcia</i> sp.                 | Guamirim            | 7,692  | 0,0279                | 0,0418     | 4,67     | 6,76      |
| <i>Zanthoxylum</i> sp.            | Mamica-de-cadela    | 12,821 | 0,0255                | 0,0383     | 6,2      | 3,56      |
| <i>Bauhinia forficata</i>         | Pata-de-vaca        | 7,692  | 0,0249                | 0,0373     | 4,33     | 6         |
| <i>Randia ferox</i>               | Limão-do-mato       | 12,821 | 0,0213                | 0,0319     | 4,3      | 4,2       |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | Murta               | 5,128  | 0,0202                | 0,0303     | 4        | 7         |
| <i>Ocotea pulchella</i>           | Canela-lageana      | 2,564  | 0,0185                | 0,0277     | 8        | 7         |
| <i>Ocotea puberula</i>            | Canela-guaicá       | 2,564  | 0,0185                | 0,0277     | 8        | 7         |
| <i>Psidium guajava</i>            | Goiabeira           | 10,256 | 0,0176                | 0,0264     | 4,63     | 4,46      |
| <i>Roupala brasiliensis</i>       | Carvalho-brasileiro | 2,564  | 0,0149                | 0,0224     | 5        | 7,96      |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i>  | Sete capote         | 7,692  | 0,0148                | 0,0222     | 5,33     | 4,14      |
| <i>Inga marginata</i> .           | Ingá-feijão         | 2,564  | 0,0138                | 0,0207     | 6        | 6,98      |
| <i>Tecoma stans</i>               | Caroba-louca        | 5,128  | 0,0115                | 0,0172     | 4,5      | 5,09      |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>      | Pimenteira          | 10,256 | 0,0114                | 0,0171     | 4,25     | 3,66      |
| <i>Aspidosperma parvifolium</i>   | Guatambu            | 2,564  | 0,009                 | 0,0134     | 6,5      | 5,41      |
| <i>Strychnos brasiliensis</i>     | Anzol-de-lontra     | 10,256 | 0,0082                | 0,0124     | 4,44     | 2,63      |
| <i>Banara parviflora</i>          | Guaçatunga-preta    | 15,385 | 0,0077                | 0,0116     | 2,75     | 2,97      |
| <i>Acacia bonariensis</i>         | Unha-de-gato        | 5,128  | 0,0073                | 0,011      | 4        | 4,09      |
| <i>Gleditsia amorphoides</i>      | Açucará-faveira     | 2,564  | 0,0051                | 0,0076     | 4        | 5,18      |
| <i>Daphnopsis racemosa</i>        | Embira              | 2,564  | 0,0023                | 0,0034     | 3        | 4         |

| NOME CIENTÍFICO             | NOME COMUM       | DA       | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME Mst | MÉDIA HT | MÉDIA DAP |
|-----------------------------|------------------|----------|-----------------------|------------|----------|-----------|
| <i>Psychotria leiocarpa</i> | Grandiúva-d'anta | 7,692    | 0,0012                | 0,0018     | 2,58     | 1,8       |
| <i>Justicia brasiliana</i>  | Junta-de-cobra   | 2,564    | 0,0009                | 0,0014     | 3        | 2,55      |
| <b>TOTAL</b>                |                  | 2135,892 | 16,3711               | 24,5564    | -        | -         |

Legenda: DA: diâmetro; H: altura; m: metros; DAP: diâmetro na altura do peito; cm: centímetros; NI: não identificado.

Com base na volumetria calculada, foram avaliadas as áreas de supressão da PCH Vale do Leite, quantificando o número de indivíduos a serem suprimidos e o volume de supressão em cada estrutura em metros cúbicos ( $m^3$ ) e equivalente em metro estéreo ( $m^{St}$ ), sendo que cada  $m^3$  equivale a 1,5  $m^{St}$ . Tabela 12, Tabela 13 e Tabela 14 apresentam a volumetria para indivíduos acima de 15 cm e abaixo de 15 cm. O Anexo 5 apresenta o mapa temático da supressão da vegetação, com a demarcação vetorial e identificação dos fragmentos de corte.

Tabela 12: Volumetria a ser suprimida para exemplares com DAP superior a 15 cm na área da PCH Vale do Leite

| LOCAL DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO | ÁREA DE SUPRESSÃO (Ha) | N                | VOLUME $M^3$    | VOLUME $M^{St}$  |
|----------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Área de alagado do reservatório        | 34,04                  | 28.889,75        | 9.014,59        | 13.521,86        |
| Barramento                             | 0,26                   | 220,66           | 68,85           | 103,28           |
| Casa de força                          | 0,06                   | 50,92            | 15,89           | 23,83            |
| Canteiro de obras e demais instalações | 0,00                   | 0,00             | 0,00            | 0,00             |
| Acessos                                | 0,15                   | 127,31           | 39,72           | 59,59            |
| Áreas de empréstimo e bota-foras       | 0,00                   | 0,00             | 0,00            | 0,00             |
| Área da subestação de energia (SE)     | 0,00                   | 0,00             | 0,00            | 0,00             |
| Faixa da linha de transmissão (LT)     | 0,15                   | 127,31           | 39,72           | 59,59            |
| Talude                                 | 0,33                   | 280,07           | 87,39           | 131,09           |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>34,99</b>           | <b>29.696,02</b> | <b>9.266,16</b> | <b>13.899,24</b> |

Legenda: Ha: hectares.

Tabela 13: Volumetria a ser suprimida para exemplares com DAP até 15 cm na área da PCH Vale do Leite.

| LOCAL DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO | ÁREA DE SUPRESSÃO (Ha) | N         | VOLUME $M^3$ | VOLUME $M^{St}$ |
|----------------------------------------|------------------------|-----------|--------------|-----------------|
| Área de alagado do reservatório        | 34,04                  | 72.705,76 | 557,27       | 835,90          |
| Barramento                             | 0,26                   | 555,33    | 4,26         | 6,38            |
| Casa de força                          | 0,06                   | 128,15    | 0,98         | 1,47            |

| LOCAL DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO | ÁREA DE SUPRESSÃO (Ha) | N                | VOLUME M <sup>3</sup> | VOLUME M <sup>ST</sup> |
|----------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| Canteiro de obras e demais instalações | 0                      | 0,00             | 0,00                  | 0,00                   |
| Acessos                                | 0,15                   | 320,38           | 2,46                  | 3,68                   |
| Áreas de empréstimo e bota-foras       | 0                      | 0,00             | 0,00                  | 0,00                   |
| Área da subestação de energia (SE)     | 0                      | 0,00             | 0,00                  | 0,00                   |
| Faixa da linha de transmissão (LT)     | 0,15                   | 320,38           | 2,46                  | 3,68                   |
| Talude                                 | 0,33                   | 704,84           | 5,40                  | 8,10                   |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>34,99</b>           | <b>74.734,86</b> | <b>572,82</b>         | <b>859,23</b>          |

Legenda: Ha: hectares.

Tabela 14: Volumetria a ser suprimida na área do empreendimento por estágio sucessional

| ESTAGIO SUCESSIONAL | ÁREA (HA)    | VOLUME M <sup>3</sup> |                 | VOLUME m <sup>st</sup> |                  |
|---------------------|--------------|-----------------------|-----------------|------------------------|------------------|
|                     |              | < 15 cm               | ≥ 15 cm         | < 15 cm                | ≥ 15 cm          |
| VSI                 | 1,14         | 18,66                 | 301,898         | 27,64                  | 452,847          |
| VSM                 | 20,02        | 327,72                | 5301,762        | 491,49                 | 7952,634         |
| VSA                 | 13,83        | 226,39                | 3662,506        | 339,52                 | 5493,753         |
| <b>TOTAL</b>        | <b>34,99</b> | <b>572,77</b>         | <b>9266,166</b> | <b>858,65</b>          | <b>13899,234</b> |

Legenda: Ha: hectares.

Após a supressão, toda a madeira deverá ser removida da área desmatada, sendo devidamente empilhada e realizada cubagem para posterior destinação, junto ao Documento de Origem Florestal (DOF). A supressão de vegetação nativa, conforme determina a legislação, requer a compensação através da Reposição Florestal Obrigatória. De acordo com a Instrução Normativa SEMA 01/2018, a qual estabelece procedimentos a serem observados para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Rio Grande do Sul, esta pode se dar de três (03) formas:

- Compensação Ambiental Por Área Equivalente;
- Compensação Por Plantio De Muda; e

- Compensação Ambiental Por Conversão Em Projetos, Nos Casos De Obra De Utilidade Pública.

De acordo com a Instrução Normativa, a reposição florestal obrigatória deve-se dar, prioritariamente, pela compensação por área equivalente e na impossibilidade da execução do plantio de mudas.

Com base na supressão de vegetação prevista e estando a vegetação sob o regime jurídico da Mata Atlântica, a Reposição Florestal Obrigatória prevista deve ser realizada considerando a Compensação por área equivalente no total de 34,99 ha. Esta compensação deve obedecer aos critérios previstos no artigo 26 do decreto 6660/2008 que regulamenta a lei da Mata Atlântica priorizando áreas na bacia do rio Forqueta. Neste sentido, o ideal é priorizar a reposição florestal com áreas contíguas à área de preservação permanente, potencializando a preservação ambiental no entorno do futuro reservatório.

#### 8.2.1.6 Espécies da flora raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e imunes ao corte e outras de interesse conservacionista

Este item refere-se aos indivíduos imunes ao corte nos termos da Lei Estadual 9519/92 e da Lei nº 11.026/97, e dos exemplares ameaçados de extinção de acordo com o Decreto Estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002.

Para o levantamento das espécies raras da flora, endêmicas ameaçadas de extinção e imunes ao corte na área do empreendimento, utilizou-se a observação direta das espécies através do caminhar nas áreas de influência direta da PCH. A lista com as espécies identificadas, assim como a localização das mesmas, está inserida na Tabela 15. O mapeamento dos exemplares pode ser observado no mapa do Anexo 6.

Tabela 15: Lista com a localização das espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção e imunes ao corte na área do empreendimento da PCH Vale do Leite.

| Nº ÁRVORE | NOME CIENTÍFICO         | NOME COMUM | COORDENADAS – SIRGAS 2000 |             |
|-----------|-------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| 1         | <i>Ficus organensis</i> | Figueira   | -29.165236º               | -52.195969º |
| 2         | <i>Ficus monckii</i>    | Figueira   | -29.150524º               | -52.184759º |

| Nº ÁRVORE | NOME CIENTÍFICO               | NOME COMUM          | COORDENADAS – SIRGAS 2000 |             |
|-----------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------|
| 3         | <i>Ficus organensis</i>       | Figueira            | -29.147120º               | -52.185451º |
| 7         | <i>Araucaria angustifolia</i> | Araucaria           | -29.165300º               | -52.195970º |
| 8         | <i>Araucaria angustifolia</i> | Araucaria           | -29.146090º               | -52.189151º |
| 9         | <i>Araucaria angustifolia</i> | Araucaria           | -29.139630º               | -52.187461º |
| 10        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.154350º               | -52.187600º |
| 11        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.153570º               | -52.185270º |
| 12        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.148680º               | -52.185190º |
| 13        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.133650º               | -52.192820º |
| 14        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.145080º               | -52.190590º |
| 15        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.165240º               | -52.195970º |
| 16        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.153650º               | -52.183040º |
| 17        | <i>Erythrina falcata</i>      | Corticeira da Serra | -29.154900º               | -52.186530º |
| 18        | <i>Apuleia leiocarpa</i>      | Grapia              | -29.143040º               | -52.193800º |
| 19        | <i>Apuleia leiocarpa</i>      | Grapia              | -29.146110º               | -52.191370º |
| 20        | <i>Myrocarpus frondosus</i>   | Cabriúva            | -29.153650º               | -52.183040º |
| 21        | <i>Myrocarpus frondosus</i>   | Cabriúva            | -29.155390º               | -52.186470º |
| 22        | <i>Myrocarpus frondosus</i>   | Cabriúva            | -29.151920º               | -52.184870º |
| 23        | <i>Myrocarpus frondosus</i>   | Cabriúva            | -29.146100º               | -52.189200º |
| 24        | <i>Myrocarpus frondosus</i>   | Cabriúva            | -29.140420º               | -52.190500º |
| 25        | <i>Myrocarpus frondosus</i>   | Cabriúva            | -29.136340º               | -52.187700º |

| Nº ÁRVORE | NOME CIENTÍFICO             | NOME COMUM | COORDENADAS – SIRGAS 2000 |             |
|-----------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| 26        | <i>Myrocarpus frondosus</i> | Cabriúva   | -29.152330º               | -52.184030º |
| 27        | <i>Picrasma crenata</i>     | Pau amargo | -29.132010º               | -52.191700º |
| 28        | <i>Picrasma crenata</i>     | Pau amargo | -29.146310º               | -52.187060º |

Na área de estudo, foram identificados exemplares protegidos pela Lei Estadual 9519/92 e pela Lei nº 11.026/97 tais como *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), *Erythrina falcata* (corticeira-da-serra) (Foto 8) e as figueiras *Ficus organensis* e *Ficus monckii*, classificadas como vulnerável à extinção e/ou imune ao corte. Também foram registradas a presença de *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Myrocarpus frondosus* (cabreúva) e *Picrasma crenata* (pau-amargo) (Foto 9), todas classificadas como vulnerável à extinção conforme a Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul. Pau amargo é a espécie tida ainda como medicinal.



Foto 8: *Erythrina falcata* (corticeira-da-serra) florida.



Foto 9: *Picrasma crenata* (pau-amargo), espécie de uso medicinal e ameaçada.

Assim faz-se necessária a intervenção em exemplares de espécies ameaçadas de extinção na área da PCH Vale do Leite. No entanto, esta intervenção não será capaz de ameaçar a sobrevivência da espécie, uma vez que as espécies na região ocorrem em baixa lotação e não são restritas ao local da PCH Vale do Leite, ocorrendo em diversas outras áreas da bacia como evidenciam os estudos desenvolvidos para a Bacia, em especial o Inventário Florestal do Rio Grande do Sul, realizado em 2018, que apontam a ocorrência destas espécies em outros municípios e regiões do Rio Grande do Sul.

É importante destacar que não há alternativa locacional para a PCH Vale do Leite que possa evitar a supressão de vegetação nativa e interferência com espécies ameaçadas. Assim, um programa de resgate e conservação da flora, com foco nas espécies ameaçadas e imunes ao corte, presentes na área deverá garantir a permanência e inclusive o aumento destas espécies na região.

As orquídeas, ervas terrestres, epífitas ou rupícolas apresentam uma distribuição cosmopolita, sendo a maior família de angiospermas em número de espécies, onde no Brasil ocorrem cerca de 200 gêneros e 2500 espécies. A flora brasileira, especialmente a Mata Atlântica, é riquíssima em espécies de

Orquidáceas com potencial ornamental (LORENZI & SOUZA, 2008) merecendo atenção quanto a sua importância ambiental. Durante o inventário florestal foram observadas espécies de orquídeas, bromélias e cactáceas, presentes principalmente nas áreas mais preservadas da mata.

Entre as orquidáceas registrou-se a presença de espécies do gênero *Oncidium*, *Isochilus*, *Plerouthallis* e *Capanemia*. Entre as Bromeliáceas, mais abundantes, registrou-se a ocorrência de espécies pertencentes aos gêneros *Aechmea* (Foto 10), *Bilbergia* *Vriesea* e *Tillandsia*. Entre as Cactáceas registrou-se a ocorrência de espécies do gênero *Cereus* e *Rhipsalis*.



Foto 10: *Aechmea* sp., epífita presente na área da PCH Vale do Leite.

### 8.2.2 Parecer conclusivo

A vegetação da PCH Vale do Leite apresenta sinais de alteração principalmente pela presença de espécies exóticas, com destaque para a uva-do-japão, muitas vezes observada dividindo espaço com as espécies nativas, mas também pelas trilhas e caminhos no interior da mata ao longo das margens do Rio Forqueta. Ainda assim, a vegetação se apresenta em alguns locais, principalmente na margem direita até a metade do futuro reservatório, com a presença de espécies de grande porte, em geral pertencente a espécies comuns como o açoita-cavalo e a canela, mas que mostram que a vegetação da área, apesar de ter passado pela retirada de algumas espécies, encontra-se relativamente preservada.

Com a implantação da PCH Vale do Leite, essa matéria-prima florestal merece ser aproveitada como recurso florestal, e para isso, um plano de supressão e aproveitamento da matéria-prima florestal deve ser previsto.

Entre as espécies imunes ao corte, que ocorrem na área, tem destaque a corticeira-da-serra e a figueira, além da presença de espécies com algum grau de ameaça, tais como o pau-amargo, espécie com indicação e uso medicinal e a araucária. Para essas espécies deverá ser previsto um programa específico de conservação e resgate de germoplasma a fim de compensar os exemplares suprimidos.

A presença de epífitas não chega a ser tão abundante, mas tem destaque as bromeliáceas ao passo que as orquidáceas são mais raras na vegetação. Para as espécies epífitas será previsto o resgate, ao longo da execução da supressão vegetal na área da PCH Vale do Leite, para fora da área de alagado.

O reduzido reservatório da PCH Vale do Leite afeta mais as espécies marginais ao rio tendo em vista a topografia íngreme das margens do rio Forqueta, o que mantém o reservatório restrito a poucos metros acima do leito do rio Forqueta.

Assim, a PCH Vale do Leite irá afetar a vegetação em, aproximadamente, 04 km ao longo do Rio Forqueta, em alguns locais de forma reduzida, sendo que o impacto sobre a vegetação de modo geral pode ser considerado de média

intensidade, seja pela reduzida área de supressão ou pela vegetação já com sinais de antropização. Desta forma, a supressão prevista sobre a vegetação pode ser mitigada com as ações supostas neste estudo, principalmente a Compensação Florestal por área equivalente, o resgate de germoplasma e a implantação ou manutenção da APP.

### 8.3. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

Os recursos hídricos são sistemas abertos, facilmente influenciados pelas atividades humanas em seu entorno, sendo deteriorados rapidamente, colocando em risco as fontes de suprimento de água em todos os continentes. Com os impactos antropogênicos causados aos recursos hídricos, há uma redução da diversidade bentônica e o grau de resistência desses organismos reflete alterações pela alta concentração de matéria orgânica.

Os invertebrados bentônicos são organismos encontrados comumente nos ambientes lóticos e lênticos e representados por vários grupos faunísticos como moluscos, gastrópodes, insetos, anelídeos, crustáceos, entre outros. Este grupo de organismos contribui significativamente na ciclagem da matéria orgânica e dos nutrientes minerais, sendo também uma importante fonte alimentar de outros animais como peixes e aves. A distribuição da comunidade bentônica nos diferentes meios é controlada por vários fatores, entre eles, a disponibilidade e qualidade do alimento, o tipo de sedimento, principalmente sua textura, a temperatura e a concentração de oxigênio e gás sulfídrico (ESTEVES, 2011). A fauna bentônica tem grande importância no fluxo de energia e também na ciclagem de nutrientes. Através de suas atividades metabólicas e mecânicas, os zoobentos atuam na decomposição da matéria orgânica e na liberação de compostos do sedimento para a coluna d'água (ESTEVES, 2011).

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos de água doce é composta por organismos com tamanho superior a 0,5 mm, portanto, visíveis a olho nu (PÉREZ, 1996). Os organismos bentônicos possuem grande diversidade de espécie, diversas formas e modos de vida, podendo habitar fundos de corredeiras, riachos, rios, lagos e represas. Nos estudos da comunidade zoobentônica, dois parâmetros usualmente são analisados, a riqueza taxonômica e a abundância numérica, que representam ferramentas imprescindíveis para uma rápida e precisa detecção das alterações nos ecossistemas, devido ao grau de sensibilidade dos organismos aos diferentes agentes poluentes e contaminantes.

A fauna de vertebrados possui grande importância ecológica nos ambientes naturais e a conservação destes garante a sustentabilidade dos recursos

naturais, permitindo a manutenção da biodiversidade. Muitas espécies atuam como dispersores de sementes, polinizadores, indicadores biológicos, reguladores e estabilizadores de ecossistemas, além de indicadores de distúrbios ambientais (FENTON et al., 1992).

O Brasil é um país de grande proporção territorial e, conseqüentemente, abrange várias zonas climáticas fazendo com que estas diferenças climáticas levem a grandes variações ecológicas, formando zonas biogeográficas distintas ou biomas. A variedade de biomas reflete a enorme riqueza da flora e da fauna brasileira, abrigando mais de 20% do número total de espécies do planeta, nomeando o Brasil como um dos 17 países megadiversos (ou de maior biodiversidade).

A fauna do Estado do Rio Grande do Sul (RS) possui uma riqueza muito exuberante, a qual é caracterizada pela diversidade dos seus biomas e ecossistemas, contando com 175 espécies de mamíferos, 112 de répteis, 102 de anfíbios, 666 espécies de aves e 404 espécies de peixes (FZB, 2014). Dentre as categorias de ameaças, 99 espécies da fauna do estado encontram-se vulneráveis, 108 espécies em perigo e 73 espécies criticamente em perigo. Os principais motivos de extinção são a destruição, degradação ou perturbação de habitats, invasão de espécies exóticas e sobreexploração, sendo uma prática comum desde os tempos pré-históricos, onde muitos animais de grande porte foram extintos por ação antrópica (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010).

### **8.3.1. Diagnóstico e levantamento da fauna**

O levantamento da fauna para composição do diagnóstico ambiental foi realizado após a solicitação e obtenção da Autorização para Manejo de Fauna Silvestre (AUTMFS) nº 00043/2019 (Anexo 7), a partir do pedido de autorização protocolado na Fundação Estadual de Proteção Ambiental Luiz Henrique Roessler (FEPAM). Além deste, seguiu as orientações preconizadas no Termo de Referência (TR) Nº 17/2019 emitido pelo órgão ambiental e também Of. FEPAM/DPRES Nº 4195/2019 (Anexo 8 e Anexo 9).

### 8.3.1.1. Caracterização da fauna na região do empreendimento

A caracterização da fauna na região a qual será instalada a PCH Vale do Leite visa o estudo de paisagem do entorno, bem como a contextualização dos grupos faunísticos aquáticos (zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e ictiofauna) e terrestres (anfíbios, répteis, avifauna e mastofauna). Esta caracterização é baseada nos levantamentos de dados primários (dados obtidos em campo e estudos ambientais em andamento dos empreendimentos situados à montante da área da PCH Vale do Leite) e secundários realizados na região (bibliografia especializada e artigos científicos).

Essas fontes de dados utilizados, indo de encontro ao solicitado pelo TR N° 17/2019, são de ordem técnica. Quando consideradas as bibliografias especializadas e artigos científicos, para caracterização da fauna foram utilizados os artigos publicados em revistas científicas como HIRSCHMANN *et al.*, (2008); MORH, (2012) e FERRER *et al.*, (2018).

No que tange aos dados obtidos em campo, foram realizadas duas (02) campanhas de fauna na área da PCH Vale do Leite. Além disso, os dados obtidos durante a execução das campanhas de monitoramento da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019) e PCH Salto Forqueta (GEOCENTER, 2019), ambas em fase de operação, foram utilizados para caracterizar a fauna terrestre e aquática no Rio Forqueta e compõem os dados primários analisados neste diagnóstico. A justificativa para a utilização desses dados na composição do diagnóstico da fauna para o EIA/RIMA da PCH Vale do Leite, como dados primários, se dá pelo fato de que esses monitoramentos ambientais ocorrem desde o ano 2010, na PCH Salto Forqueta, e 2013 na PCH Rastro de Auto, com periodicidade trimestral até 2020, passando para uma (01) campanha ao final da validade da Licença de Operação (LO) (PCH Salto Forqueta) e, a partir de 2019, com periodicidade semestral (PCH Rastro de Auto). Com esses dados, é possível verificar a variação espacial e sazonal da fauna terrestre e aquática ao longo do trecho do Rio Forqueta, bem como riqueza, abundância e demais índices de diversidade.

De forma adicional, foram utilizados os dados disponibilizados pelo Sistema de Informações Ambientais (SIA) desenvolvido e administrado pelo Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (UCS), que caracteriza-

se em um sistema de informações geográficas e ambientais em plataforma web integrado a um banco de dados, com o objetivo de associar dados de monitoramento de diferentes elementos do meio ambiente. Através do SIA, é possível visualizar os dados provenientes do monitoramento da qualidade da água, fauna terrestre e aquática pelas companhias hidrelétricas instaladas na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.

As espécies são apresentadas em listas de acordo com os respectivos grupos estudados. Após a coleta de dados em campo, esta lista foi revisada e embasada em literatura especializada. As discussões e considerações finais abordarão aspectos conservacionistas e ecológicos, relacionadas não só a fauna confirmada durante a coleta de dados, mas também à fauna cuja ocorrência pode ser potencialmente esperada.

### **8.3.2. Métodos**

#### **8.3.2.1. Coleta de dados**

Para a coleta de dados na área em que a PCH Vale do Leite será implantada, foram realizadas duas (02) campanhas nos meses de agosto (de 19 a 23) e outubro (de 07 a 13), correspondendo às campanhas de inverno e primavera, respectivamente. Os dados obtidos ao longo dos monitoramentos ambientais na PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta também foram utilizados como dados primários.

Para as coletas de dados, foram delimitados três (03) polígonos, seguindo as premissas abaixo.

- Proximidade com o Rio Forqueta;
- Abrangência da área de alagüe;
- Áreas com variabilidade de ambientes, para representação do mosaico ambiental como um todo;
- Iguais ou semelhantes às utilizadas em estudos ambientais preliminares de empreendimento já instalados na região;

- Passíveis de comparação com os estudos ambientais preliminares já realizados na região.

As coordenadas dos vértices do polígono podem ser visualizadas na Tabela 16.

Tabela 16: Coordenadas geográficas dos polígonos amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.

| POLÍGONOS | COORDENADAS – SIRGAS 2000 |             |
|-----------|---------------------------|-------------|
| P1        | -29.151082º               | -52.188414º |
|           | -29.151358º               | -52.183862º |
|           | -29.160195º               | -52.184414º |
|           | -29.159970º               | -52.188917º |
| P2        | -29.138819º               | -52.187234º |
|           | -29.142088º               | -52.184660º |
|           | -29.146610º               | -52.193614º |
|           | -29.143614º               | -52.195810º |
| P3        | -29.129448º               | -52.189222º |
|           | -29.133224º               | -52.188384º |
|           | -29.134941º               | -52.197149º |
|           | -29.131158º               | -52.197979º |

Deste modo, as áreas foram escolhidas com o propósito de abranger todos os ecossistemas presentes na região, representados pelos ambientes terrestres e aquáticos. Cada área foi subdividida em dois (02) pontos, com o intuito de aumentar a abrangência da área amostrada, conforme descrito a seguir:

- Ecossistemas terrestres:
  - Área de floresta (AF): ampla área de floresta situada à montante do barramento;
  - Área de preservação permanente (APP): APP do Rio Forqueta situada abaixo do barramento;
  - Área aberta (AA): área próxima à APP, com fragmentos florestais e afastados do curso do rio.
- Ecossistemas aquáticos:
  - Área à montante do reservatório;

- Área do reservatório;
- Área do barramento.

Além destes, as estradas locais percorridas durante o deslocamento até as áreas de estudos foram amostradas a fim de obter a riqueza quantitativa das espécies avistadas, não sendo utilizadas nas análises dos dados levantados. Cabe salientar que, essas áreas correspondem à AII do empreendimento. As metodologias empregadas para cada grupo de fauna, para obtenção de dados primários será descrita a seguir.

### **8.3.2.1.1. Fauna aquática**

#### Ictiofauna

A metodologia empregada para a realização deste trabalho seguiu aquela descrita por Malabarba & Reis (1987), mas com adaptações. As artes de pesca utilizadas para a coleta de peixes são bastante variadas, sendo que para cada ambiente aquático existe uma arte de pesca mais adequada. Porém, a maior parte delas é seletiva, ou seja, só captura um determinado grupo de peixes, de acordo com o seu tamanho, hábitos, profundidade de ocorrência, mobilidade, etc. (MALABARBA & REIS, 1987):

- Técnicas de captura passiva: consiste na captura de peixes através de apetrechos que não são movidos ativamente pelo homem. A técnica empregada neste monitoramento foi a de utilização de redes de malhas simples. As redes de espera são redes de “pano” simples, de tamanhos e malhas variáveis, usualmente com uso de boias na parte superior e chumbadas na inferior, de modo a permanecerem na posição vertical dentro da água. Em riachos, sua utilização é restrita aos locais com pouca ou nenhuma correnteza, como áreas marginais e riachos de planícies. É apropriada a utilização de redes de pequeno porte, que podem ser usadas em trechos ou micro habitats específicos. As redes são bastante seletivas quanto ao tamanho do peixe capturado, pois só prendem os peixes que têm tamanho suficiente para ficarem emalhadados pelos opérculos ou espinhos de nadadeiras. Para a captura dos peixes, utilizou-se baterias de redes de espera simples medindo 10 m de comprimento x 1,5 m de altura

cada e malhas de 15, 20, 30 mm entre nós adjacentes. Estas baterias de redes foram utilizadas nos três (03) pontos de monitoramento de ictiofauna na PCH Vale do Leite, sendo o ponto P1 situado no barramento, o ponto P2 no reservatório e o ponto P3 no final do reservatório. Cabe salientar que os pontos informados são centrais, no entanto, os ambientes no entorno também foram amostrados com o uso de puçás e tarrafas. As redes foram colocadas nestes diferentes pontos do rio no final do dia e retiradas no período da manhã do dia seguinte, permanecendo cerca de 14 horas (Foto 11), onde após a retirada foi realizada a coleta, identificação e registro dos indivíduos da fauna ictiológica. Após a identificação, os peixes foram devolvidos para o seu ambiente natural, no mesmo local de amostragem;

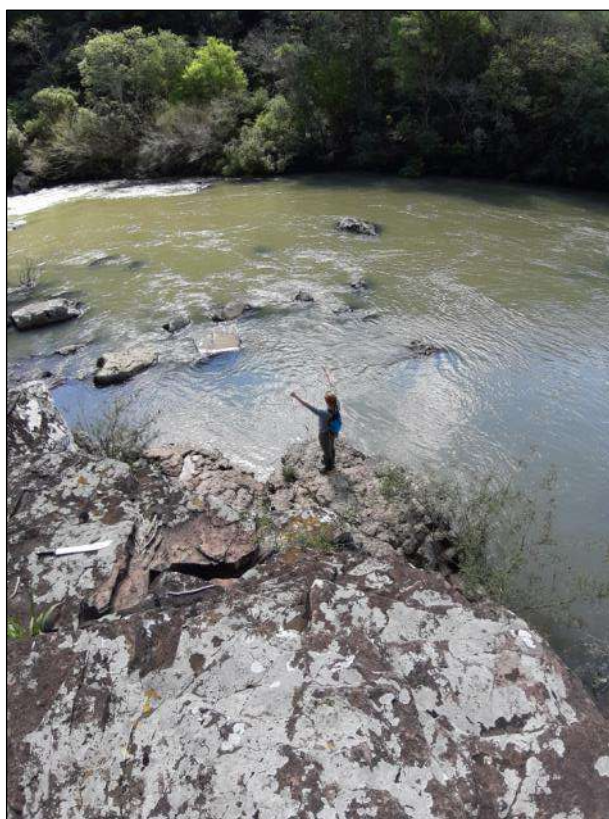


Foto 11: Instalação de rede de espera para levantamento da ictiofauna no Rio Forqueta.

- Técnicas de captura ativa: consiste no esforço amostral de captura por meio de pessoas e apetrechos, onde a técnica empregada neste monitoramento foi a de utilização de tarrafa de mão de tamanho médio e puçás de tamanho pequeno e de malha de filó preta, sendo estas técnicas muito apropriadas para a captura de peixes de riachos. O puçá utilizado é circular, medindo 0,8 m de comprimento x 0,4 m largura x 1,0 m de

profundidade e malha de 2 mm, com um cabo de ferro com 1,2 m de comprimento e uma tarrafa medindo 2,1 m de altura e 14 mm de malha. Os lances de tarrafa e de puçá foram realizados aleatoriamente em diversos locais na tentativa de explorar os mais variados ambientes em cada ponto de amostragem. Após a identificação, os peixes foram devolvidos para o seu ambiente natural, no mesmo local de amostragem.

As amostragens contemplaram os diferentes ambientes ao longo da AID do empreendimento, tais como corredeiras (Foto 12), remansos, tributários e outros presentes no local.

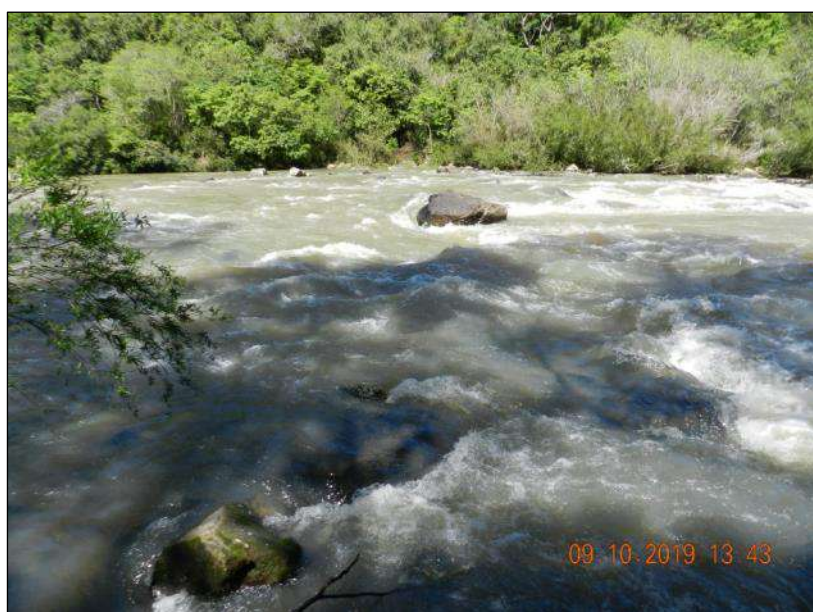


Foto 12: Corredeira localizada próximo ao local a ser implantando o barramento da PCH Vale do Leite.

A Tabela 17 e o Anexo 11 apresentam os pontos amostrais em que as técnicas de captura ativa e passiva foram empregadas.

Tabela 17: Coordenadas geográficas dos pontos amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.

| PONTOS   | COORDENADAS – SIRGAS 2000 |             |
|----------|---------------------------|-------------|
| Ponto 01 | -29.155600º               | -52.186100º |
| Ponto 02 | -29.139600º               | -52.188500º |
| Ponto 03 | -29.133700º               | -52.195200º |

### Zooplâncton

A coleta de zooplâncton foi realizada nos mesmos pontos amostrais da ictiofauna. Nestes pontos, o zooplâncton foi coletado com o auxílio de uma rede de plâncton com abertura de malha de 58  $\mu\text{m}$  (Foto 13).



Foto 13: Exemplificação de rede de plâncton utilizado nas coletas. Fonte: Limnotec ([www.limnotec.com.br/itm/redes-de-plancton.html](http://www.limnotec.com.br/itm/redes-de-plancton.html)).

O material coletado foi preservado com formol a 4% e analisado com auxílio de microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 22ª Ed, 2012).

### Macroinvertebrados bentônicos

A coleta de macroinvertebrados bentônicos foi realizada em quatro (04) pontos amostrais (Tabela 18 e Anexo 12). Para as amostragens foi utilizada uma rede *hand net*, com malha de 500  $\mu\text{m}$  (0,5 mm) e aplicada a metodologia *kick-sampling*, que consiste em posicionar a rede contra a correnteza, arrastando-a por duas (02) faixas de 30 cm, removendo-se o substrato com auxílio dos pés, desprendendo desta forma os organismos que foram carreados para dentro da rede com a correnteza (CETESB, 2003).

O material coletado foi disposto em bandejas plásticas brancas e com auxílio de pinças e lupa manual os organismos foram triados e acondicionados em

frascos plásticos previamente etiquetados, contendo álcool etílico hidratado 70% para a rápida fixação e preservação dos mesmos. Para os organismos triados, foi realizada a identificação ao nível de família com o auxílio de estereomicroscópio e chaves de identificação (MERRIT & CUMMINS, 1996; PÉREZ, 1996; MUGNAI, 2004).

Tabela 18: Coordenadas geográficas dos pontos amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.

| PONTOS   | COORDENADAS – SIRGAS 2000 |             |
|----------|---------------------------|-------------|
| Ponto 01 | -29.129848°               | -52.189545° |
| Ponto 02 | -29.137114°               | -52.187635° |
| Ponto 03 | -29.156216°               | -52.186881° |
| Ponto 04 | -29.130556°               | -52.190278° |

#### 8.3.2.1.2. Fauna terrestre

##### Herpetofauna

Para o levantamento da herpetofauna foram utilizados dois (02) métodos distintos: busca por encontros visuais (*Visual Encounter Survey* – VES) e transecções auditivas (*Audio Strip Transect* – AST). A descrição de cada método pode ser observada a seguir.

- Busca por encontros visuais (*Visual Encounter Survey* – VES): o levantamento de anfíbios anuros foi realizado a partir da adaptação da metodologia descrita por Heyer *et al.*, (1994). O levantamento por encontros visuais (VES) consiste em caminhadas em transectos lineares no interior dos diversos ambientes presentes na AID do empreendimento, sendo vasculhados os possíveis abrigos de anfíbios (pedras, troncos caídos e bromélias) e também a procura por mudas de peles (serpentes e lagarto) (Foto 14). Adicionalmente, foram percorridas trilhas e estradas próximas para possíveis encontros de espécimes atropelados. Esses métodos foram aplicados nos períodos matutinos, entre as 10h e 14h, e vespertinos, entre as 17h e 20h, totalizando sete (07) horas por dia. O esforço amostral total foi de 70 horas/pesquisador.



Foto 14: Busca por encontros visuais com auxílio de gancho herpetológico.

- Transecções auditivas (Audio Strip Transect – AST): para anfíbios anuros, foram realizadas transecções auditivas por pontos estratégicos como cursos d'água e açudes (sítios reprodutivos) registrados nas áreas de estudo, percorridos a pé, sendo registradas com auxílio de um gravador e posteriormente comparadas com banco de dados das espécies com potencial ocorrência para a região para identificação das espécies. Essa metodologia foi aplicada nas primeiras horas da noite, entre as 18h e 20h. Para estimar a abundância de cada espécie amostrada nas transecções auditivas, foram estabelecidas seis (06) categorias de contagem (adaptado de LIPS *et al.*, 2001):
  - 1: apenas um indivíduo da mesma espécie vocalizando;
  - 2: de dois a cinco indivíduos da mesma espécie vocalizando;
  - 3: de seis a dez indivíduos da mesma espécie vocalizando;
  - 4: de 11 a 20 indivíduos da mesma espécie vocalizando;
  - 5: mais de 20 indivíduos da mesma espécie vocalizando;
  - 6: mais de 30 indivíduos da mesma espécie vocalizando.

Para estimar a abundância dos anfíbios, foi extrapolado o valor máximo de cada categoria amostral. O esforço amostral desta metodologia foi de 20 horas/pesquisador.

Adicionalmente, foram levados em consideração os registros ocasionais obtidos por técnicos de outros grupos ou durante os deslocamentos entre os polígonos amostrais e áreas de influência. Vale ressaltar que tais resultados foram considerados apenas para o inventário de espécies da área de influência do empreendimento, sendo desconsideradas das análises quantitativas, bem como da elaboração da curva de suficiência amostral.

As coordenadas geográficas das transecções auditivas realizadas durante o levantamento de dados de campo para o diagnóstico da PCH Vale do Leite podem ser visualizadas na Tabela 19 e no Anexo 13.

Tabela 19: Coordenadas geográficas das transecções auditivas amostradas durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.

| TRANSECTOS | COORDENADAS GEOGRÁFICAS<br>(SIRGAS 2000) |             | TAMANHO<br>(m) |
|------------|------------------------------------------|-------------|----------------|
|            | INÍCIO                                   | FIM         |                |
| T1         | -29.132265º                              | -52.193499º | 150            |
|            | -29.133720º                              | -52.193736º |                |
| T2         | -29.131587º                              | -52.192840º | 200            |
|            | -29.130217º                              | -52.191400º |                |
| T3         | -29.157792º                              | -52.188442º | 200            |
|            | -29.159746º                              | -52.188513º |                |
| T4         | -29.154748º                              | -52.185889º | 245            |
|            | -29.152492º                              | -52.184985º |                |
| T5         | -29.143187º                              | -52.191375º | 241            |
|            | -29.141352º                              | -52.189787º |                |
| T6         | -29.140584º                              | -52.18830º  | 220            |
|            | -29.139170º                              | -52.186996º |                |

### Avifauna

- Transecção linear: o levantamento da avifauna foi realizado através de transectos diurno e noturno. O monitoramento diurno consiste em caminhamento nas estradas e trilhas presentes nas áreas de estudo,

abrangendo principalmente áreas onde existem fragmentos florestais e mata ciliar. Foram registradas todas as espécies avistadas e escutadas. Os transectos ocorreram no período matutino, entre 07h e 10h, e vespertino, entre 16h e 20h, totalizando sete (07) horas por dia. O esforço amostral total foi de 70 horas/pesquisador.

O inventário foi realizado de forma contínua, registrando-se todas as ocorrências de exemplares de aves áudio/visualmente ao longo do transecto definido, excluindo-se aquelas que apenas sobrevoaram o transecto. As espécies que saíram ou pousaram dentro destes transectos foram contabilizados (BIBBY *et al.*, 2000).

Para auxiliar na visualização e identificação das aves serão utilizados binóculos (10X50), gravador de voz digital e guia de campo especializado (NAROSKY & YZURIETA, 2010). A ordem taxonômica e os nomes comuns adotados seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014) e a lista atualizada das aves do Rio Grande do Sul (BENCKE *et al.*, 2010). O hábito alimentar, o status de ocorrência e o comportamento migratório seguem as especificações de Sick (1997), Belton (1994) e De La Penã e Rumboll (1998).

As coordenadas geográficas das transecções lineares realizadas durante o levantamento de dados de campo para o diagnóstico da PCH Vale do Leite podem ser visualizadas na Tabela 20 e no Anexo 13.

Tabela 20: Coordenadas geográficas das transecções lineares amostradas durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.

| TRANSECTOS | COORDENADAS GEOGRÁFICAS<br>(SIRGAS 2000) |             | TAMANHO<br>(m) |
|------------|------------------------------------------|-------------|----------------|
|            | INÍCIO                                   | FIM         |                |
| T1         | -29.132265°                              | -52.193499° | 150            |
|            | -29.133720°                              | -52.193736° |                |
| T2         | -29.131587°                              | -52.192840° | 200            |
|            | -29.130217°                              | -52.191400° |                |
| T3         | -29.157792°                              | -52.188442° | 200            |
|            | -29.159746°                              | -52.188513° |                |
| T4         | -29.154748°                              | -52.185889° | 245            |
|            | -29.152492°                              | -52.184985° |                |

| TRANSECTOS | COORDENADAS GEOGRÁFICAS<br>(SIRGAS 2000) |                         | TAMANHO<br>(m) |
|------------|------------------------------------------|-------------------------|----------------|
|            | INÍCIO                                   | FIM                     |                |
| T5         | -29.143187 <sup>o</sup>                  | -52.191375 <sup>o</sup> | 241            |
|            | -29.141352 <sup>o</sup>                  | -52.189787 <sup>o</sup> |                |
| T6         | -29.140584 <sup>o</sup>                  | -52.18830 <sup>o</sup>  | 220            |
|            | -29.139170 <sup>o</sup>                  | -52.186996 <sup>o</sup> |                |

### Mastofauna

Para a avaliação da mastofauna foram utilizadas seis (06) metodologias distintas, visando amostrar o maior número de espécies com diferentes hábitos e porte:

- Transectos diurnos: foram percorridas trilhas a pé através de diferentes ambientes, tais como solos úmidos, beira do rio, áreas de banhado ou próximo a outros cursos d'água, com a finalidade de realizar observações diretas dos animais e registros indiretos, a partir de vestígios como pegadas, rastros, fezes e tocas. Os transectos ocorreram no período matutino, entre 07h e 10h, e no período vespertino (entre 16h e 19h) totalizando 06h por dia. O esforço amostral total foi de 60 horas/pesquisador;
- Transectos noturnos: as estradas próximas ao empreendimento foram monitoradas através de caminhadas e de automóvel, com auxílio de lanternas para possíveis encontros de espécies com atividades noturnas. Os transectos foram realizados entre 19h e 21h, totalizando 02h por dia. O esforço amostral total foi de 20 horas/pesquisador;
- Armadilhas fotográficas: foram instaladas armadilhas fotográficas em pontos aleatórios da área de influência do empreendimento. Foram utilizadas três (03) armadilhas que ficaram ativas por 204 horas, totalizando um esforço amostral de 612 horas/armadilhas (Foto 18);
- Armadilhas tipo Sherman: as armadilhas de captura-viva, modelo Sherman, foram instaladas nas três (03) áreas distintas, inseridas na AID do empreendimento. Para atrair os animais foi utilizado como isca uma

mistura de bananas, paçoca de amendoim, sardinha e farinha de milho. Os animais capturados foram identificados e registrados através de registros fotográficos, para posterior soltura. Foram instaladas 20 armadilhas por polígono, totalizando 60 armadilhas a cada dia. Cada armadilha ficou ativa por 204 horas, gerando um esforço amostral de 12.240 horas/armadilhas (Foto 15);



Foto 15: Armadilha do tipo *Sherman*.

- Armadilhas tipo *Tomahawk*: foram instaladas armadilhas em três (03) áreas distintas nos mesmos locais e em conjunto com as armadilhas do tipo *Sherman*. As iscas utilizadas foram as mesmas usadas para as do tipo *Sherman*. Foram instaladas seis (06) armadilhas deste tipo, ativas por 204 horas, totalizando 1.224 horas/armadilhas de esforço amostral total (Foto 16);



Foto 16: Armadilha do tipo Tomahawk.

- Rede de neblina: Para a amostragem de quirópteros foi utilizada rede de neblina medindo 2,5 m x 7,0 m, sendo esta armada à noite em locais aleatórios. A rede foi revisada em intervalos de 20 minutos durante três (03) horas. O esforço foi de 30 horas/rede por campanha (Foto 17).



Foto 17: Rede de neblina no polígono 3.

Adicionalmente, foram confeccionadas armadilhas de pegadas que consistem em parcelas com substrato arenoso, próxima às armadilhas fotográficas. Essa metodologia foi utilizada a fim de auxiliar no inventário de mamíferos (Foto 18).



Foto 18: Armadilha de pegada junto as armadilhas fotográficas.

Para determinar a taxonomia de espécies foi utilizado o trabalho, em específico nos pequenos mamíferos não-voadores, de Gardner (2007), Bonvicino et al., (2008) e Weksler & Percequillo (2011) e das descrições apresentadas em Rossi et al., (2011) e Oliveira & Bonvicino (2011). Os morcegos foram identificados segundo as chaves para a identificação de morcegos de Vizzoto & Taddei (1973), Lim & Engstron (2001), Gardner (2007) e Miranda *et al.*, (2011), associada às descrições apresentadas por Simmons & Voss (1998), Barquez *et al.*, (1999), Reis *et al.*, (2007) e Peracchi *et al.*, (2011).

Para os demais mamíferos com reorganização taxonômica é consultado o trabalho de Paglia et al. (2012). As pegadas e os rastros foram identificados segundo os guias de pegadas de González (2001), Oliveira & Cassaro (2005), Carvalho Jr. & Luz (2008) e Mamede & Alho (2008).

As coordenadas geográficas dos locais onde as armadilhas foram instaladas durante o levantamento de dados de campo para o diagnóstico da PCH Vale do Leite podem ser visualizadas na Tabela 21 e no Anexo 14. Cabe ressaltar que os transectos diurnos e noturnos foram realizados nos mesmos pontos em que as transecções para os anfíbios e a avifauna foram realizadas.

Tabela 21: Coordenadas geográficas dos pontos de fauna amostrados durante o levantamento de dados para o diagnóstico da PCH Vale do Leite.

| PONTOS DE ARMADILHAS | COORDENADAS – SIRGAS 2000 |             |
|----------------------|---------------------------|-------------|
| P1                   | -29.155348º               | -52.186148  |
| P2                   | -29.154815º               | -52.185704º |
| P3                   | -29.132037º               | -52.193383º |
| P4                   | -29.132184º               | -52.193084º |
| P5                   | -29.140283º               | -52.188121  |
| P6                   | -29.139604º               | -52.187974º |

#### 8.3.2.2. Esforço amostral

A Tabela 22 demonstra as datas de realização da campanha de coleta de dados primários, bem como o esforço amostral aplicado para cada grupo. A amostragem tem esforço equivalente ou superior ao aplicado durante estudos anteriores realizados na região no ano de 2009. Assim, espera-se potencializar a obtenção dos principais parâmetros ecológicos avaliados (riqueza, abundância, diversidade e similaridade) para cada grupo biológico em questão, prever os principais impactos ambientais potenciais e suas respectivas medidas mitigatórias, além de fornecer a base de dados para futuras campanhas de monitoramento a serem realizadas na fase de licenciamento da instalação do presente empreendimento.

Além disso, na Tabela 22 são apresentadas as campanhas de monitoramento para as PCHs Rastro de Auto e Salto Forqueta, até o presente momento. Para que fosse possível utilizar esses dados na caracterização da fauna na região do empreendimento alvo deste EIA/RIMA, a seleção destes dados se deu com o intuito de padronizá-los, tornando-os passíveis de comparação.

Cabe salientar que, estes dados foram selecionados uma vez que as metodologias utilizadas durante as campanhas de monitoramento das PCHs citadas acima foram as mesmas utilizadas neste presente estudo.

Tabela 22: Esforço amostral aplicado ao longo das amostragens nas áreas de influência da PCH Vale do Leite.

| GRUPO                         | DATA                                           | MÉTODO                                                                 | MATERIAIS UTILIZADOS                                                                                                                                                          | AMOSTRAGEM TOTAL<br>PCH VALE DO LEITE                                                               | AMOSTRAGEM TOTAL<br>PCH RASTRO DE AUTO                             | AMOSTRAGEM TOTAL<br>PCH SALTO FOQUETA           |
|-------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Zooplâncton                   | 11 de outubro de 2019                          | Rede de plâncton                                                       | Rede de plâncton com abertura de malha de 58 µm, frascos com formol a 4%                                                                                                      | 01 campanha = 01 dia = 04 pontos de amostragens                                                     | -                                                                  | -                                               |
| Macroinvertebrados bentônicos | 11 de outubro de 2019                          | Rede <i>hand net</i> com aplicação da metodologia <i>kick-sampling</i> | Rede com malha de 500 µm (0,5 mm), bandejas plásticas, pinças, lupa manual e frascos plásticos etiquetados, contendo álcool etílico hidratado 70% para fixação e preservação. | 01 campanha = 01 dia = 04 pontos de amostragens = 02 substratos (um de correnteza e um de remanso). | -                                                                  | -                                               |
| Ictiofauna                    | 19 a 23 de agosto e 07 a 13 de outubro de 2019 | Redes de espera                                                        | Rede de malhas simples medindo 10 m de comprimento x 1,5 m de altura, com malhas de 15, 20 e 30 mm entre nós adjacentes                                                       | 02 campanhas = 12 dias = 03 pontos = 360 horas                                                      | Total: 26 campanhas<br>Utilizadas: 26 campanhas                    | Total: 33 campanhas<br>Utilizadas: 33 campanhas |
|                               |                                                | Puçá                                                                   | Puçá circular, medindo 0,8 m de comprimento x 0,4 de largura x 1,0 de profundidade e malha de 2 mm, com cabo de ferro de 1,2 m de comprimento                                 | 02 campanhas = 12 dias = 03 pontos = 15 lances                                                      |                                                                    |                                                 |
|                               |                                                | Tarrafa                                                                | Tarrafa medindo 2,1 m de altura e 14 mm de malha.                                                                                                                             | 02 campanhas = 12 dias = 03 pontos = 15 lances                                                      |                                                                    |                                                 |
| Herpetofauna                  | 19 a 23 de agosto e 07 a 13 de outubro de 2019 | Busca por encontros visuais (VES)                                      | Gancho herpetológico, luva de couro, lanterna e saco de transporte                                                                                                            | 02 campanhas = 12 dias = 03 transectos = 70 horas                                                   | Total: 24 campanhas<br>Utilizadas = 13 campanhas (de 2015 a 2019)  | -                                               |
|                               |                                                | Transecções auditivas (AST)                                            | Gancho herpetológico, lanterna e gravador                                                                                                                                     | 02 campanhas = 10 dias = 03 transectos = 20 horas                                                   |                                                                    | -                                               |
| Avifauna                      | 19 a 23 de agosto e 07 a 13 de outubro de 2019 | Transecção linear                                                      | Binóculo, guias de identificação e gravador                                                                                                                                   | 02 campanhas = 12 dias = 03 transectos = 70 horas                                                   | Total: 24 campanhas<br>Utilizadas = 13 campanhas (de 2015 a 2019)  | -                                               |
| Mastofauna                    | 19 a 23 de agosto e 07 a 13 de outubro de 2019 | Transectos diurnos                                                     | Luva de couro                                                                                                                                                                 | 02 campanhas = 12 dias = 03 pontos = 60 horas                                                       | Total: 24 campanhas<br>Utilizadas = 13 campanhas (de 2015 a 2019). | -                                               |
|                               |                                                | Transectos noturnos                                                    |                                                                                                                                                                               | 02 campanhas = 10 dias = 03 pontos = 60 horas                                                       |                                                                    | -                                               |
|                               |                                                | Armadilhas fotográficas                                                | Armadilhas fotográficas                                                                                                                                                       | 02 campanhas = 12 dias = 03 armadilhas = 612 horas                                                  |                                                                    | -                                               |
|                               |                                                | Armadilhas tipo <i>Sherman</i>                                         | Luva de couro, saco de contenção, câmera fotográfica                                                                                                                          | 02 campanhas = 12 dias = 03 pontos = 20 armadilhas = 12.240 horas                                   |                                                                    | -                                               |
|                               |                                                | Armadilhas tipo <i>Tomahawk</i>                                        | Luva de couro, saco de contenção, câmera fotográfica                                                                                                                          | 02 campanhas = 12 dias = 03 pontos = 06 armadilhas = 1.224 horas                                    |                                                                    | -                                               |
|                               |                                                | Rede de neblina                                                        | Rede de neblina medindo 2,5 m x 7,0 m                                                                                                                                         | 02 campanhas = 11 dias = 03 pontos = 20 minutos = 30 horas                                          |                                                                    | -                                               |

### 8.3.2.3. Análise de dados

#### Fauna aquática

A fim de compor a variação espacial, foram utilizados os dados coletados durante a execução das campanhas de monitoramento ambiental dos empreendimentos em operação (PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta), em conjunto com os dados amostrados neste estudo. A seleção destes objetivou analisar a distribuição das espécies da ictiofauna nos trechos em que há barramento no Rio Forqueta. Além disso, a escolha desses dados justificam-se por terem sido utilizadas metodologias e esforço amostral igual ou semelhante ao empregado nas amostragens de levantamento de dados, além de realizados no mesmo recurso hídrico a ser instalado o empreendimento em questão, sendo passíveis de comparações.

Foram selecionados, para a análise da variação espacial, os dados obtidos nos pontos à jusante do barramento da PCH Rastro de Auto (P2RDA e P3RDA), nas campanhas de monitoramento realizadas de 2013 a 2020 (26 campanhas), e da PCH Salto Forqueta (P3SF e P4SF), de 2010 a 2020 (33 campanhas) (GEOCENTER, 2020), onde não houve alteração nas características nesse trecho do Rio Forqueta. Os pontos de reservatório e à montante não foram considerados uma vez que, o barramento de rios modifica vários aspectos, tais como profundidade, largura, fluxo de água e dinâmica de nutrientes, e, conseqüentemente, a composição e a estrutura da assembleia de peixes se modifica de acordo com as novas características do ambiente, principalmente na área do reservatório (AGOSTINHO *et al.*, 2007 *apud* HIRSCHMANN, 2015).

As variáveis riqueza e abundância da ictiofauna nos pontos à jusante dos barramentos foram testadas quanto à distribuição dos dados. A partir destes resultados foi construída a curva de suficiência amostral, a qual expressa graficamente no eixo "x" o número de unidades amostrais, e no eixo "y" o número cumulativo de espécies registradas, utilizando o software EstimateS 9. A ordem de entrada das amostras na análise foi aleatorizada e replicada 100 vezes.

A assembleia ictiofaunística da área de estudo foi avaliada em termos qualitativos e quantitativos, com descritores que levam em consideração

apenas número de espécies (riqueza) e os que levam em consideração tanto a riqueza quanto as abundâncias relativas das espécies (índices de diversidade). Para isso, foram calculados os seguintes índices ecológicos:

- Riqueza observada de espécies ( $S$ );
- Riqueza estimada de espécies (Chao1);
- Diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ); e
- Equitabilidade.

Os cálculos dos estimadores de riqueza foram elaborados de acordo com o número de ambientes amostrados, totalizando sete (07) amostras. O software utilizado no cálculo dos índices supracitados foi o Past3. O cálculo de riqueza estimada foi realizado através de estimadores de riqueza (Chao1). Chao1 utiliza dados de abundância, e parte do princípio que as espécies compostas por um e dois indivíduos são as que trazem a maior quantidade de informação sobre a riqueza total na comunidade. Os cálculos do estimador de riqueza foram elaborados de acordo com o número de ambientes amostrados, totalizando sete (07) amostras.

O método de ordenação nMDS (Análise de Escalonamento Multidimensional não-Métrico) foi aplicado para resumir a dimensão das informações (MOHR, 2012). Foi realizada uma análise de nMDS para os resultados de riqueza e da abundância da ictiofauna registrada em cada ponto amostrado, realizada no *software* PAST, empregando a dissimilaridade de Bray-Curtis (abundância) e Jaccard (riqueza). Com base nos resultados, foi realizada uma análise de similaridade de percentagens (SIMPER), para determinar quais são as espécies mais importantes para a dissimilaridade Bray-Curtis observada entre os pontos amostrados.

A fim de compor a variação temporal da ictiofauna para na área de estudo, foram usados os mesmos dados utilizados na análise da variação espacial, oriundos dos monitoramentos ambientais durante a fase de operação das PCHs Rastro de Auto e Salto Forqueta (GEOCENTER, 2019; GEOCENTER, 2019) a fim de compor a sazonalidade da região. Para fins de padronização, foram utilizados os dados das campanhas realizadas entre os anos de 2015 a 2019, totalizando

13 campanhas, em conjunto com os dados amostrados na área em que a PCH Vale do Leite será implantada. Essa padronização se deu para fins de comparação entre as estações do ano, totalizando quatro (04) campanhas de verão, outono, inverno e primavera.

Para avaliação e classificação da qualidade da água com relação à fauna de macroinvertebrados bentônicos, foi aplicado o índice biológico BMWP', adaptado por Loyola (2000) e é utilizado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) desde 1998 para avaliação biológica da qualidade de água dos rios do Paraná, que atribui a cada família um *score* específico que varia de 1 a 10 dependendo do grau de tolerância dos organismos quanto à poluição orgânica (Tabela 23) e na Tabela 24 o índice de *Shannon-Wiener*.

Tabela 23: Classes de qualidade e significado dos valores do BMWP (*Biological Monitoring Working Party score system*).

|                        |           |                                             |
|------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| I ÓTIMA                | > 150     | Águas muito limpas (águas pristinas)        |
| II BOA                 | 121 – 149 | Águas limpas                                |
| III ACEITÁVEL          | 101 – 120 | Águas muito pouco poluídas                  |
| IV DUVIDOSA            | 61 – 100  | São evidentes efeitos moderados de poluição |
| V POLUÍDA              | 36 – 60   | Águas contaminadas ou poluídas              |
| VI MUITO POLUÍDA       | 16 – 35   | Águas muito poluídas                        |
| VII FORTEMENTE POLUÍDA | < 15      | Águas fortemente poluídas                   |

Fonte: [http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/qdd\\_agua\\_34\\_bmwp.shtml](http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/qdd_agua_34_bmwp.shtml).

Tabela 24: Classes de qualidade e significado dos valores do índice de *Shannon-Wiener*.

| INTERVALOS DE <i>SHANNON-WIENER</i> | CLASSE | QUALIDADE DA ÁGUA |
|-------------------------------------|--------|-------------------|
| >2,50                               | I      | Muito boa         |
| 1,50 – 2,49                         | II     | Boa               |
| 1,00 – 2,49                         | III    | Regular           |
| <1,00                               | IV     | Ruim              |
| Azóico                              | V      | Muito ruim        |

### Fauna terrestre

A partir dos resultados obtidos em campo foi construída a curva de suficiência amostral, a qual expressa graficamente no eixo "x" o número de unidades amostrais, e no eixo "y" o número cumulativo de espécies registradas, utilizando

o software EstimateS 9. A ordem de entrada das amostras na análise foi aleatorizada e replicada 100 vezes.

A comunidade faunística da área de estudo foi avaliada em termos qualitativos e quantitativos, com descritores que levam em consideração apenas número de espécies (riqueza) e os que levam em consideração tanto a riqueza quanto as abundâncias relativas das espécies (índices de diversidade). Para isso, foram calculados os seguintes índices ecológicos:

- Riqueza observada de espécies (S);
- Riqueza estimada de espécies (Chao1);
- Diversidade de *Shannon-Wiener* (H'); e
- Equitabilidade.

Os cálculos dos estimadores de riqueza foram elaborados de acordo com o número de ambientes amostrados, totalizando três (03) amostras. O software utilizado no cálculo dos índices supracitados foi o Past3. O cálculo de riqueza estimada foi realizado através de estimadores de riqueza (Chao1). Chao1 utiliza dados de abundância, e parte do princípio que as espécies compostas por um e dois indivíduos são as que trazem a maior quantidade de informação sobre a riqueza total na comunidade. Os cálculos do estimador de riqueza foram elaborados de acordo com o número de ambientes amostrados, totalizando três (03) amostras.

Conforme mencionado anteriormente, para calcular a diversidade dos grupos contemplados em cada ponto amostral foi aplicado o índice de diversidade de *Shannon-Wiener*. Este índice dá maior peso para as espécies raras, e é obtido pela equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_b p_i$$

Onde:

S = número de espécies;

$p_i$  = proporção da espécie i;

b = é a base do logaritmo

A equitabilidade ( $E'$ ), também conhecida como índice de equitabilidade de Pielou, é um componente do índice de diversidade de Shannon-Wiener que reflete a forma através da qual os indivíduos encontram-se distribuídos entre as diferentes espécies presentes na amostra. A equitabilidade varia entre 0 (equitabilidade mínima) e 1 (equitabilidade máxima), e é dada pela seguinte fórmula:

$$E' = H' / \ln S$$

Onde:

$E'$  = índice de equitabilidade;

$H'$  = índice de *Shannon-Wiener*;

$S$  = número total de espécies presentes na amostra;

$\ln$  = algoritmo neperiano (base e).

Adicionalmente, foram realizadas análises numéricas referentes à abundância absoluta e relativa para cada espécie, as quais expressam, respectivamente, o número total de indivíduos de determinada espécie e o percentual do número de indivíduos amostrados de uma espécie "x" em relação ao total de espécimes levantados; e a frequência de ocorrência (FO) dada pelo percentual de vezes em que determinada espécie foi levantada nas unidades amostrais.

A similaridade entre as unidades amostrais foi calculada utilizando-se o Índice de Similaridade de Bray-Curtis (graficamente representado em um dendrograma), também por meio do *software* PAST.

Foi utilizada a Análise de variância - ANOVA "Two way" para verificar se havia diferença significativa entre as unidades amostrais e as estações. Sendo que, para a realização da análise, os dados foram previamente transformados em " $\log(x+1)$ ". A ANOVA foi realizada utilizando o programa SYSTAT® (v.12.0).

### 8.3.3. Apresentação dos resultados

Este tópico apresenta os resultados obtidos ao longo do levantamento de dados. Tais resultados abordam flutuações espaciais nos índices de riqueza, abundância, diversidade e similaridade para cada grupo trabalhado. A apresentação mantém a ordenação de acordo com o ecossistema amostrado.

#### 8.3.3.1. Fauna aquática

A abordagem seguinte apresenta os resultados do levantamento de zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e ictiofauna, como seguem:

##### 8.3.3.1.1. Zooplâncton

Os resultados da caracterização da comunidade zooplanctônica da PCH Vale do Leite, estão sintetizados na Tabela 25. Foram identificadas 16 espécies zooplanctônicas distribuídas em três (03) filos, três (03) classes, cinco (05) ordens, 11 famílias e 13 gêneros.

O filo mais representativo, tanto em termos de riqueza de espécies quanto em densidade total, foram os Rotíferos com 12 espécies (Tabela 25, Figura 13). Esses resultados são comumente encontrados em rios que apresentam maior velocidade de corrente, visto que esses grupos estão preferencialmente associados à vegetação marginal e ao sedimento, e o fluxo da água desses ambientes promove a suspensão e o arraste dos mesmos da vegetação marginal para coluna de água.

Três (03) espécies descritoras foram identificadas (considerando os três (03) pontos amostrados), contribuindo com 66,2% da densidade total do zooplâncton, são elas: *Keratella cochlearis*, *Rotaria* sp. e *Trichocerca pusilla*.

Tabela 25: Lista das espécies de zooplâncton identificadas na coleta realizada na primavera, no trecho da PCH Vale do Leite.

| FILO                | CLASSE       | ORDEM         | FAMÍLIA         | GÊNERO       | ESPÉCIE                                         | VL01 | VL02 | VL03 |
|---------------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------------|------|------|------|
| DENSIDADE (ind./mL) |              |               |                 |              |                                                 |      |      |      |
| Cladocera           | Branchiopoda | Anomopoda     | Bosminidae      | Bosmina      | <i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1785) | 0    | 0    | 303  |
| Copepoda            | Hexanauplia  | Cyclopoida    | Cyclopidae      | Microcyclops | <i>Microcyclops</i> sp (Claus, 1893)            | 135  | 0    | 0    |
|                     |              | Harpacticoida | Canthocamptidae | Attheyella   | <i>Attheyella</i> sp (Brady, 1880)              | 0    | 174  | 0    |
|                     |              |               |                 |              | Naúplio                                         | 271  | 14   | 152  |
|                     |              | Bdeloidea     | Philodinidae    | Rotaria      | <i>Rotaria</i> sp (Scopoli, 1777)               | 271  | 523  | 152  |
| Rotífera            | Eurotatoria  | Ploima        | Brachionidae    | Kellicottia  | <i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879) | 271  | 0    | 0    |
|                     |              |               |                 | Keratella    | <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)       | 542  | 523  | 4397 |
|                     |              |               |                 |              | <i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)        | 135  | 174  | 0    |
|                     |              |               | Epiphanidae     | Epiphanes    | <i>Epiphanes</i> sp (Ehrenberg, 1832)           | 135  | 0    | 0    |
|                     |              |               | Euchlanidae     | Euchlanis    | <i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1830 )    | 0    | 348  | 0    |
|                     |              |               | Lecanidae       | Lecane       | <i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)         | 0    | 0    | 152  |
|                     |              |               | Lepadellidae    | Colurella    | <i>Colurella obtusa</i> (Gosse, 1886)           | 135  | 348  | 0    |
|                     |              |               |                 | Lepadella    | <i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)         | 135  | 0    | 303  |
|                     |              |               | Notommatidae    | Notommata    | <i>Notommata copeus</i> (Ehrenberg, 1834)       | 0    | 348  | 0    |
|                     |              |               | Synchaetidae    | Polyarthra   | <i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)       | 0    | 174  | 0    |
|                     |              |               | Trichocercidae  | Trichocerca  | <i>Trichocerca pusilla</i> (Jennings, 1903)     | 0    | 697  | 152  |

### Variação espacial

O ponto VL 02 apresentou o maior valor de riqueza (15 espécies), entretanto, também evidenciou o maior valor de dominância e menores valores de diversidade e equitabilidade (Figura 14). Isso se deve à elevada densidade de *Trichocerca pusilla*, *Keratella cochlearis* e *Rotaria* sp.

Os pontos VL 01 e VL 03 apresentaram valores semelhantes de dominância, diversidade, equitabilidade e riqueza (Figura 14).

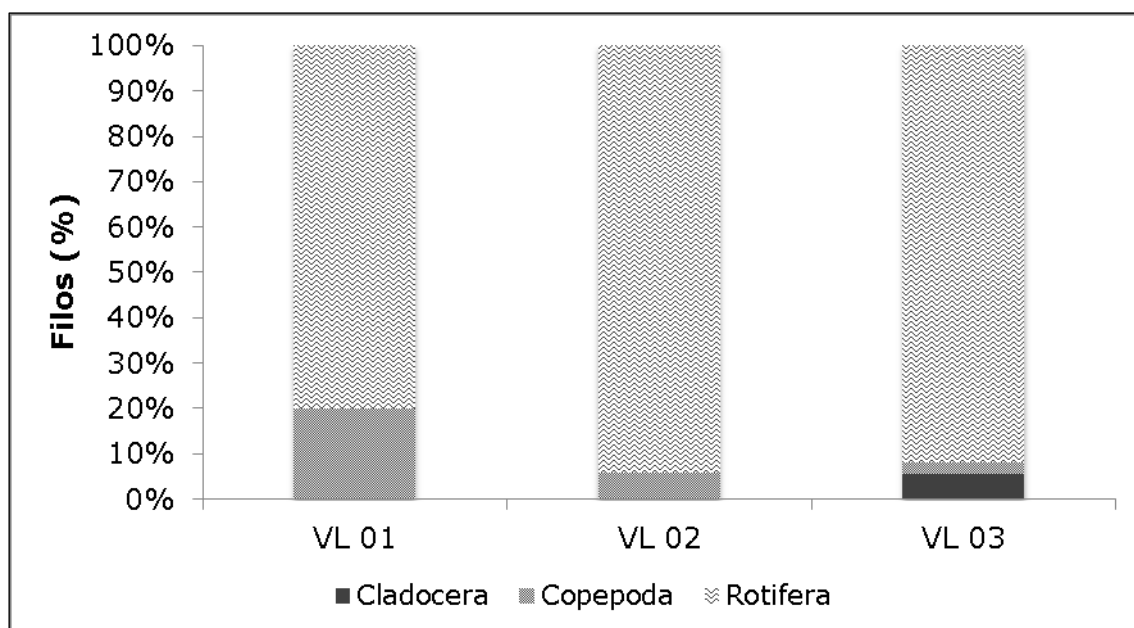


Figura 13: Representatividade dos filos zooplanctônicos (densidade total) em cada ponto amostrado no rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Vale do Leite.

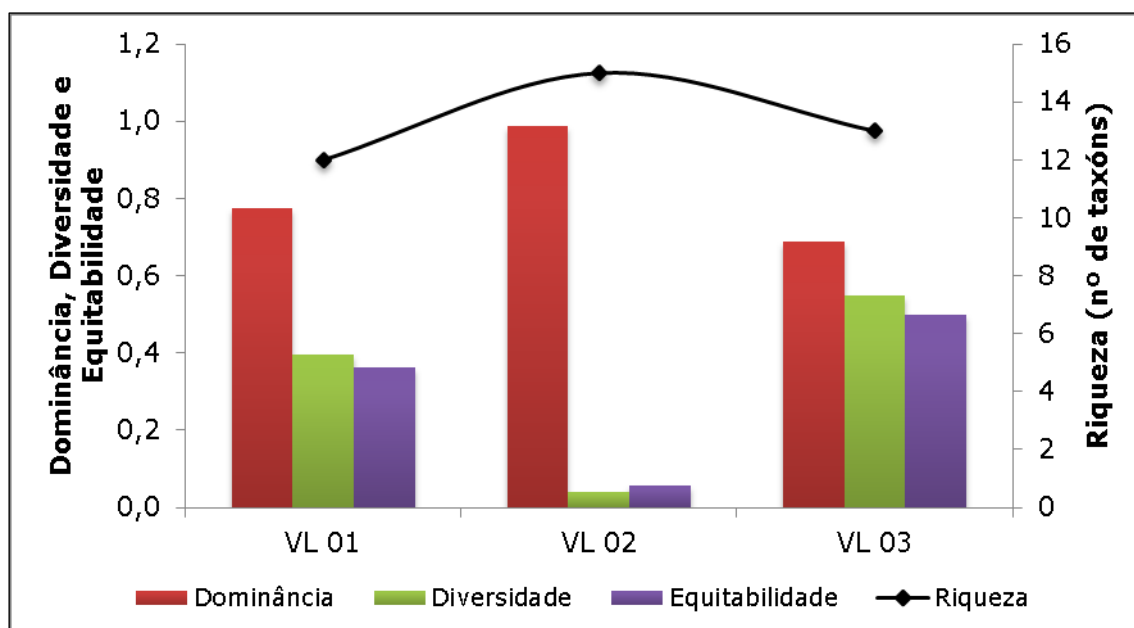


Figura 14: Valores de Dominância, Diversidade, Equitabilidade e Riqueza da comunidade zooplânctônica amostrada no rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Vale do Leite.

### Variação temporal

Ao longo dos monitoramentos realizados na PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019), foram identificadas 77 espécies de zooplâncton distribuídas em quatro (04) filos, sete (07) classes, 13 ordens, 33 famílias e 48 gêneros. Em relação à riqueza de espécies, o grupo mais representativo foram os Rotíferos com 56 espécies, seguido por Protozoa com nove (09) espécies, Cladocera com 6 espécies e Copepoda com três (03) espécies (Tabela 26). No verão, foi possível observar o incremento na densidade de cladóceros, enquanto que no outono há um aumento de protozoa (Figura 15).

Através da análise de variância (ANOVA) foi possível identificar que existe uma diferença significativa na riqueza de espécies nas diferentes estações. O verão apresentou os maiores valores de riqueza, chegando a 52 espécies, diferenciando-se das demais estações que apresentaram uma média de 26 espécies (Figura 16).

As populações zooplânctônicas de ambientes lóticos são afetadas por inúmeros fatores ambientais, como variações na hidrologia, disponibilidade de alimento e pressão de predação (DOMIS et al., 2013). As mudanças mais pronunciadas, de acordo com (LAMPERT; SOMMER, 2007; TUNDISI; TUNDISI,

2008), ocorrem em função da época do ano e da velocidade da água do rio, destacando-se que a produtividade do zooplâncton em ambientes lóticos é inversamente proporcional à velocidade da correnteza. Os organismos zooplantônicos apresentam curto ciclo de vida, o que permite respostas rápidas frente às alterações ambientais.

Ainda em relação aos índices analisados, destaca-se que a diversidade, equitabilidade e dominância não apresentaram diferença significativa, nem entre os pontos amostrados, tão pouco entre as estações. Esses resultados indicam que a operação da PCH Rastro de Auto não interferiu na diversidade da comunidade zooplanctônica, ao longo do trecho monitorado no Rio Forqueta.

Tabela 26: Lista das espécies de zooplâncton identificadas ao longo do monitoramento da qualidade da água da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019).

| FILO      | CLASSE            | ORDEM                                            | FAMÍLIA           | GÊNERO                                     | ESPÉCIE                                         | RDA 01                             | RDA 02                                     | RDA 03  | RDA 04 | RDA 05 |
|-----------|-------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|---------|--------|--------|
| Cladocera | Branchiopoda      | Anomopoda                                        | Bosminidae        | Bosmina                                    | <i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1785) | 0                                  | 199                                        | 1155    | 0      | 0      |
|           |                   |                                                  |                   | Bosminiopsis                               | <i>Bosminopsis deitersi</i> (Richard, 1895)     | 2037864                            | 1811                                       | 124442  | 8416   | 65951  |
|           |                   | Diplostraca                                      | Chydoridae        | Chydorus                                   | <i>Chydorus eurynotus</i> (Sars, 1901)          | 0                                  | 243                                        | 0       | 0      | 0      |
|           |                   |                                                  |                   | Chydorus                                   | <i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.Müller, 1776)   | 0                                  | 0                                          | 0       | 160    | 0      |
|           |                   |                                                  | Ilyocryptidae     | Ilyocryptus                                | <i>Ilyocryptus spinifer</i> (Herrick, 1882)     | 0                                  | 441                                        | 170     | 495    | 2184   |
|           |                   |                                                  |                   | Moinidae                                   | Moina                                           | <i>Moina minuta</i> (Hansen, 1899) | 1243                                       | 0       | 21146  | 233    |
| Copepoda  | Hexanauplia       | Cyclopoida                                       | Cyclopidae        | Microcyclops                               | <i>Microcyclops</i> sp (Claus, 1893)            | 0                                  | 121                                        | 1282    | 233    | 291    |
|           |                   |                                                  |                   | Thermocyclops                              | <i>Thermocyclops</i> sp ( Kiefer, 1927)         | 0                                  | 961                                        | 8510    | 1752   | 146    |
|           |                   | Harpacticoida                                    |                   |                                            | <i>Bryocamptus</i> sp (Chappuis, 1929)          | 194                                | 641                                        | 0       | 165    | 146    |
|           |                   | Cyclopoida                                       | Canthocamptidae   | Bryocamptus                                | Copepodito ciclopoida                           | 0                                  | 0                                          | 5680    | 1340   | 602    |
|           |                   |                                                  |                   |                                            | Copepoda N. D.                                  | 0.5                                | 0                                          | 0.5     | 0.25   | 0.25   |
|           |                   |                                                  |                   |                                            | Náuplio                                         | 1732.1                             | 4909                                       | 21913.3 | 7215.5 | 7399   |
|           |                   |                                                  |                   |                                            |                                                 |                                    |                                            |         |        |        |
| Protozoa  | Hypotrichea       | Euplotida                                        | Aspidiscidae      | Aspidisca                                  | <i>Aspidisca</i> sp (Ehrenberg, 1830)           | 0                                  | 0                                          | 0       | 0      | 17.1   |
|           | Imbricatea        | Euglyphida                                       | Euglyphidae       | Euglypha                                   | <i>Euglypha</i> sp (Dujardin, 1840)             | 0                                  | 9.6                                        | 23.2    | 0      | 0      |
|           | Oligohymenophorea | Peniculida                                       | Lembadionidae     | Lembadion                                  | <i>Lembadion</i> sp (Perty, 1849)               | 83                                 | 0                                          | 48      | 0      | 18.5   |
|           |                   |                                                  | Parameciidae      | Paramecium                                 | <i>Paramecium</i> sp (O.F. Müller, 1773)        | 0                                  | 0                                          | 17.1    | 0      | 0      |
|           |                   | Sessilida                                        | Vorticellidae     | Vorticella                                 | <i>Vorticella</i> sp (Linnaeus, 1767)           | 0                                  | 0                                          | 0       | 17.1   | 0      |
|           | Tubulinea         | Arcellinida                                      | Arcellidae        | Arcella                                    | <i>Arcella</i> sp (Ehrenberg, 1832)             | 11.6                               | 58.1                                       | 47.1    | 100.6  | 223    |
|           |                   |                                                  | Centropyxidae     | Centropyxis                                | <i>Centropyxis</i> sp (Stein, 1857)             | 0.25                               | 70.55                                      | 0.5     | 17.9   | 0      |
|           |                   |                                                  | Cryptodiffugiidae | Wailesella                                 | <i>Wailesella</i> sp (Deflandre, 1928)          | 0                                  | 68.3                                       | 0       | 0      | 0      |
|           |                   |                                                  | Diffugiidae       | Diffugia                                   | <i>Diffugia</i> sp (Leclerc 1815)               | 10.8                               | 28.45                                      | 11.85   | 66.85  | 59.75  |
|           |                   |                                                  |                   |                                            |                                                 |                                    |                                            |         |        |        |
| Rotifera  | Eurotatoria       | Flosculariaceae                                  | Conochilidae      | Conochilus                                 | <i>Conochilus</i> sp (Ehrenberg, 1834)          | 0                                  | 0.25                                       | 0       | 0      | 0      |
|           |                   |                                                  | Flosculariidae    | Ptygura                                    | <i>Ptygura</i> sp (Ehrenberg, 1832)             | 0.25                               | 0                                          | 0       | 0      | 0      |
|           |                   |                                                  | Hexarthridae      | Hexarthra                                  | <i>Hexarthra intermedia</i> (Wiszniewski, 1929) | 0                                  | 0                                          | 21029   | 42719  | 6379   |
|           |                   |                                                  | Testudinellidae   | Testudinella                               | <i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)      | 0                                  | 0                                          | 0       | 0      | 660    |
|           |                   |                                                  | Trochosphaeridae  | Filinia                                    | <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)      | 0                                  | 0                                          | 5967233 | 391708 | 247417 |
|           |                   |                                                  |                   |                                            | <i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)         | 4150                               | 0                                          | 9087    | 583    | 816    |
|           |                   | Philodinida                                      | Philodinidae      | Philodina                                  | <i>Philodina</i> sp (Ehrenberg, 1830)           | 7462                               | 4417                                       | 2816    | 1933   | 3826   |
|           |                   | Asplanchnidae                                    | Asplanchna        | <i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse, 1850 ) | 0                                               | 272                                | 9563                                       | 1864    | 1806   |        |
|           |                   |                                                  |                   | <i>Asplanchna</i> sp (Gosse, 1850 )        | 9684                                            | 0                                  | 1136                                       | 0       | 7951   |        |
|           |                   |                                                  |                   | Anuraeopsis                                | <i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)          | 427                                | 0                                          | 0       | 0      | 485    |
|           |                   |                                                  |                   | Ploima                                     | Brachionidae                                    | Brachionus                         | <i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851 ) | 0       | 0      | 18262  |
|           |                   | <i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas, 1766)    | 9631              |                                            |                                                 |                                    | 272                                        | 2883    | 0      | 1505   |
|           |                   | <i>Brachionus leydigii</i> (Cohn, 1862)          | 0                 |                                            |                                                 |                                    | 364                                        | 180     | 0      | 0      |
|           |                   | <i>Brachionus mirus</i> (Daday, 1905)            | 461               |                                            |                                                 |                                    | 243                                        | 252     | 1495   | 0      |
|           |                   | <i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783) | 0                 |                                            |                                                 |                                    | 0                                          | 1282    | 233    | 0      |

| FILO | CLASSE | ORDEM           | FAMÍLIA | GÊNERO        | ESPÉCIE                                            | RDA 01 | RDA 02 | RDA 03 | RDA 04 | RDA 05 |
|------|--------|-----------------|---------|---------------|----------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      |        |                 |         |               | <i>Brachionus</i> sp (Pallas, 1766)                | 0      | 0      | 0.25   | 0.5    | 0.25   |
|      |        |                 |         | Kellicottia   | <i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)    | 1044   | 1412   | 0      | 165    | 2005   |
|      |        |                 |         |               | <i>Keratella americana</i> (Carlin, 1943 )         | 61796  | 466    | 6704   | 27170  | 15942  |
|      |        |                 |         |               | <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)          | 359    | 2928   | 4510   | 3272   | 1796   |
|      |        |                 |         | Keratella     | <i>Keratella lenzi</i> (Hauer, 1953)               | 0      | 199    | 0      | 0      | 0      |
|      |        |                 |         |               | <i>Keratella</i> sp (Bory de St. Vincent, 1822)    | 35.15  | 9.6    | 21.2   | 27.3   | 0.25   |
|      |        |                 |         |               | <i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)           | 359    | 126    | 0      | 0      | 422    |
|      |        |                 |         | Notholca      | <i>Notholca</i> sp (Gosse, 1886)                   | 0      | 0      | 126    | 0      | 0      |
|      |        |                 |         | Platonus      | <i>Platonus patulus</i> (Müller, 1786)             | 0      | 0      | 0      | 141    | 204    |
|      |        |                 |         | Platyias      | <i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)     | 0      | 0      | 320    | 0      | 311    |
|      |        | Dicranophoridae |         | Aspelta       | <i>Aspelta</i> sp (Harring and Myers, 1928)        | 0      | 0      | 320    | 0      | 0      |
|      |        | Euchlanidae     |         | Dipleuchlanis | <i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse, 1886)       | 0      | 0      | 272    | 160    | 0      |
|      |        | Gastropodidae   |         | Gastropus     | <i>Gastropus stylifer</i> ( Imhof, 1891)           | 0      | 0      | 0      | 0      | 301    |
|      |        |                 |         |               | <i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)                  | 461    | 121    | 821    | 194    | 146    |
|      |        |                 |         |               | <i>Lecane inermis</i> (Bryce, 1892)                | 0      | 10612  | 0      | 709    | 301    |
|      |        |                 |         | Lecane        | <i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)                  | 311    | 272    | 500    | 0      | 0      |
|      |        |                 |         |               | <i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)            | 1082   | 1986   | 2049   | 1763   | 2024   |
|      |        |                 |         |               | <i>Lecane</i> sp (Nitzsch, 1827)                   | 23.9   | 0      | 0.25   | 24.1   | 0      |
|      |        |                 |         |               | <i>Colurella geophila</i> (Donner, 1951 )          | 0      | 335    | 0      | 0      | 0      |
|      |        |                 |         | Colurella     | <i>Colurella obtusa</i> (Gosse, 1886)              | 0      | 0      | 456    | 0      | 679    |
|      |        |                 |         |               | <i>Colurella</i> sp ( Bory de St. Vincent, 1824)   | 0      | 689    | 0      | 0      | 0      |
|      |        |                 |         |               | <i>Lepadella ovalis</i> (Müller, 1786)             | 0      | 689    | 0      | 0      | 0      |
|      |        |                 |         | Lepadella     | <i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)            | 1525   | 611    | 738    | 816    | 485    |
|      |        |                 |         |               | <i>Lepadella</i> sp (Bory de St. Vincent, 1826)    | 0.25   | 0      | 0.25   | 0      | 0.25   |
|      |        | Mytilinidae     |         | Mytilina      | <i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1830)        | 3097   | 0      | 3970   | 825    | 1204   |
|      |        |                 |         |               | <i>Cephalodella forficula</i> (Ehrenberg, 1838)    | 0      | 519    | 0      | 757    | 0      |
|      |        |                 |         | Cephalodella  | <i>Cephalodella nana</i> (Myers, 1924)             | 155    | 121    | 0      | 0      | 0      |
|      |        |                 |         |               | <i>Cephalodella</i> sp (Bory de St. Vincent, 1826) | 0      | 0      | 0      | 447    | 330    |
|      |        |                 |         | Eosphora      | <i>Eosphora</i> sp (Wierzejski (1893)              | 0      | 0      | 23.2   | 0      | 0      |
|      |        |                 |         | Notommata     | <i>Notommata copeus</i> (Ehrenberg, 1834)          | 214    | 0      | 0      | 0      | 0      |
|      |        |                 |         |               | <i>Notommata</i> sp ( Ehrenberg 1830)              | 0      | 0      | 0      | 563    | 0      |
|      |        |                 |         |               | <i>Polyarthra</i> sp (Ehrenberg, 1834)             | 1      | 47.15  | 16.7   | 1.5    | 2      |
|      |        |                 |         | Polyarthra    | <i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)          | 702816 | 0      | 30024  | 280475 | 146146 |
|      |        |                 |         | Synchaeta     | <i>Synchaeta</i> sp (Ehrenberg, 1832)              | 0      | 646    | 2883   | 42912  | 23446  |
|      |        |                 |         |               | <i>Trichocerca cylindrica</i> (Imhof, 1891)        | 0      | 126    | 184    | 0      | 621    |
|      |        |                 |         | Trichocerca   | <i>Trichocerca pusilla</i> (Jennings, 1903)        | 0      | 689    | 1641   | 485    | 2369   |
|      |        |                 |         |               | <i>Trichocerca similis</i> (Wierzejski, 1893)      | 0      | 0      | 0      | 0      | 257    |

| FILO | CLASSE | ORDEM    | FAMÍLIA       | GÊNERO       | ESPÉCIE                                       | RDA 01 | RDA 02 | RDA 03 | RDA 04 | RDA 05 |
|------|--------|----------|---------------|--------------|-----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      |        |          |               |              | <i>Trichocerca</i> sp (Lamarck, 1801)         | 19.1   | 0      | 0.25   | 0      | 0      |
|      |        |          | Trichotriidae | Macrochaetus | <i>Macrochaetus sericus</i> (Thorpe, 1893)    | 0      | 816    | 0      | 0      | 0      |
|      |        |          | Trichotriidae | Trichotria   | <i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830) | 461    | 0      | 0      | 349    | 0      |
|      |        | Ploimida | Gastropodidae | Ascomorpha   | <i>Ascomorpha</i> sp (Perty, 1850)            | 0      | 0      | 23.9   | 0      | 0      |

Bruno P. ANDRESSA R. WIELAND 

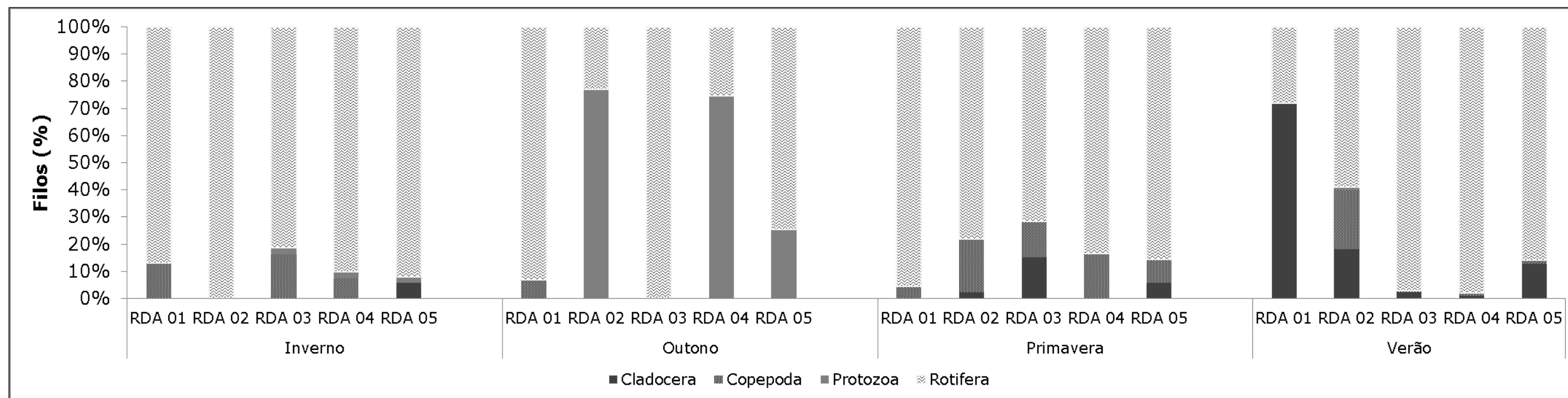


Figura 15: Representatividade dos filos zooplândônicos (densidade total) em cada ponto amostrado no Rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Vale do Leite.

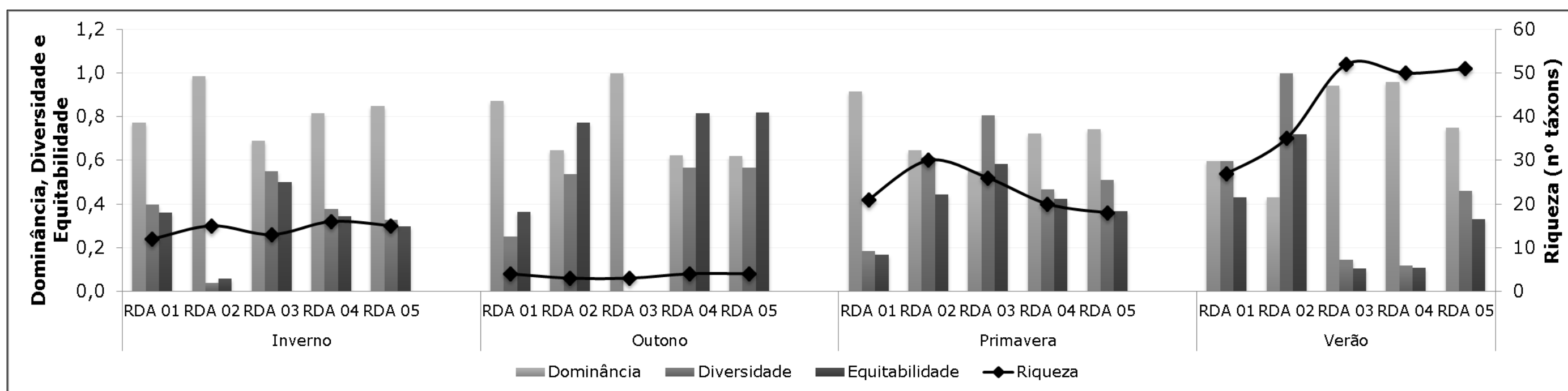


Figura 16: Valores de Dominância, Diversidade, Equitabilidade e Riqueza da comunidade zooplândônica amostrada no rio Forqueta, no trecho de monitoramento da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019).

### Espécies endêmicas, raras ou não descritas

Segundo Perbiche-Neves *et al.*, (2012) *apud* Polar (2015), ainda existem grandes vazios nos mapas de distribuição do zooplâncton brasileiro. Possivelmente, em boa parte dessas áreas, serão encontradas espécies novas principalmente em regiões intocadas, como áreas de preservação, assim como em regiões remotas e como o interior de muitos Estados de todas as regiões brasileiras.

Sendo assim, espera-se também registrar espécies raras, como algumas espécies de copépodos diaptomídeos que possam ocorrer na área de influência do empreendimento.

### Espécies migratórias

As famílias Bosminidae (*Bosmina* sp. e *Bosminopsis* sp.) e Chydoridae (*Chydorus* sp.), com potencial ocorrência para a área de estudo, são frequentes em ecossistemas de água doce (POLAR, 2015). A ordem Cladocera pode apresentar diferentes posições na coluna d'água, como por exemplo, os cladóceros existentes que habitam preferencialmente os dois primeiros metros (camada superficial), como as espécies *Bosminopsis deitersi* (COSTA, 2008 *apud* POLAR, 2015).

A migração vertical é geralmente encontrada em corpos hídricos estratificados, que apresentam diferenças acentuadas entre o epilímnio e o hipolímnio (MARGALEF, 1983; WETZEL, 1983). Este fenômeno também está diretamente relacionado às respostas fisiológicas desencadeadas por estímulos ambientais como luz e temperatura (LAMPERT, 1988). No entanto, podem ocorrer por outros fatores, como local, estação, idade e sexo (COSTA, 1998). Os copépodes também apresentam diferenças na distribuição ao longo da coluna d'água, os adultos ocupam a zona afótica durante o dia e deslocam-se para a superfície ao anoitecer. Geralmente as migrações verticais estão relacionadas à proteção contra predação (PAGANO *et al.*, 1993; POLAR, 2015).

### Espécies bioindicadoras

Estudos têm demonstrado que as espécies de zooplâncton de ecossistemas tropicais podem alternar em resposta ao aumento da concentração de nutrientes na água (PINTO-COELHO et al., 2006). Copépodes ciclopóides, cladóceros e rotíferos apresentam abundância maior em ambientes eutrofizados, enquanto que copépodes calanóides apresentam abundância menor, podendo chegar a desaparecer (ARCIFA, 1984). De acordo com NOGUEIRA et al. (2008), duas (02) diferentes condições podem favorecer o aumento na abundância de microcrustáceos: maior tempo de retenção e mudança nas condições tróficas da água.

Rotíferos são um componente particularmente importante da comunidade zooplanctônica devido à sua capacidade de adaptarem-se a mudanças nas condições ambientais, altas taxas de crescimento, e curto intervalo de tempo de renovação da população (ALLAN, 1976). A maioria dos estudos ecológicos de rotíferos mostra que variáveis limnológicas (como por exemplo oxigênio dissolvido e pH) têm grande influência na diversidade deste grupo. Das espécies identificadas no rio Forqueta, *Lecane lunaris* é considerada indicadora de ambientes mais oligotróficos, *Lecane* sp é indicadora de eutrofização e poluição orgânica, e as espécies do gênero *Brachionus* são bioindicadoras de ambientes eutrofizados (OLIVEIRA; SILVA; TERRA NOVA, 2015). As espécies deste gênero foram registradas apenas nos meses quentes (primavera e verão) dos anos de 2014, 2015 e 2018 na PCH Rastro de Auto, em todos os pontos amostrados.

### Síntese conclusiva

A comunidade zooplanctônica registrada no trecho da PCH Vale do Leite apresentou composição majoritária por rotíferos. Sabendo do potencial bioindicador desses indivíduos, foi possível identificar espécies características de ambientes oligotróficos (*Lecane lunaris*), corroborando, desta forma, com os resultados apresentados nos índices de qualidade da água. A partir da análise do monitoramento do zooplâncton da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019), pode-se verificar que não há diferença entre os pontos amostrados, evidenciando que a operação da PCH não influenciou na diversidade do zooplâncton. É possível

verificar que existe uma variação sazonal na comunidade, com o aumento dos Cladóceros no verão e de Protozoa no outono.

Os rios, lagos e reservatórios, independente de seu tamanho, são habitados por inúmeros organismos zooplanctônicos. Estes se distribuem de forma não homogênea (vertical e horizontalmente) em seu habitat, exibindo diferentes padrões de segregação espacial, com gradientes ou mosaicos em sua composição e abundância. Os organismos do zooplâncton estão na base da cadeia alimentar e, graças a seu elevado número e intenso metabolismo, são capazes de influenciar processos ecológicos ao nível do ecossistema, como a ciclagem de nutrientes e a produção biológica. Tais animais também são bons indicadores da qualidade da água, devido à sua capacidade de responder rapidamente as alterações no ambiente.

### **8.3.3.1.2. Macroinvertebrados bentônicos**

Foram coletados macroinvertebrados bentônicos, distribuídos nos filos Annelida, Arthropoda, e Mollusca sendo que o filo Arthropoda foi o mais representativo, sobressaindo-se a Classe Insecta.

No total, foram identificadas 15 famílias de macroinvertebrados (Tabela 27). Sabe-se que a distribuição e diversidade de macroinvertebrados é diretamente influenciada pelo tipo de substrato, morfologia do ecossistema, quantidade e tipo de detritos orgânicos; presença de vegetação aquática, presença e extensão de mata ciliar, e indiretamente afetados por modificações nas concentrações de nutrientes e mudanças na produtividade primária (GOULART; CALLISTO, 2003). Em relação à tolerância, frente a adversidades ambientais, os macroinvertebrados bentônicos podem ser classificados em três grupos principais: organismos sensíveis ou intolerantes, organismos tolerantes e organismos resistentes (GOULART; CALLISTO, 2003).

Tabela 27: Lista descritiva das famílias de macroinvertebrados encontradas nos quatro (04) pontos amostrais e densidade de organismos.

| CLASSE     | ORDEM          | FAMÍLIA         | PONTO 01   | PONTO 02 | PONTO 03 | PONTO 04 |
|------------|----------------|-----------------|------------|----------|----------|----------|
|            |                |                 | INDIVÍDUOS |          |          |          |
| Insecta    | Coleoptero     | Elmidae         | 3          | 3        | 1        |          |
|            |                | Psephenidae     | 3          | 1        |          |          |
|            |                | Hydrophilidae   | 1          |          |          |          |
|            | Diptera        | Chironomidae    | 9          | 5        | 3        |          |
|            |                | Ceratopogonidae | 1          |          |          |          |
|            |                | Simuliidae      | 58         |          |          |          |
|            | Ephemeroptera  | Baetidae        | 101        | 32       | 9        | 41       |
|            |                | Canidae         | 23         | 2        |          | 12       |
|            |                | Leptophlebiidae | 27         | 6        |          |          |
|            | Odonata        | Coenagrionidae  | 1          | 1        | 1        |          |
|            | Plecoptera     | Perlidae        | 51         | 5        | 2        | 9        |
|            | Trichoptera    | Hydropsichidae  | 1          | 3        |          | 1        |
| Gastropoda | Mesogastropoda | Hydrobiidae     | 6          | 13       |          | 2        |
| Bivalvia   | Veneroida      | Corbiculidae    | 2          |          |          |          |
|            |                | Sphaeriidae     |            |          | 1        |          |
|            | Unionoida      |                 |            | 2        |          |          |
|            |                | Mycetopodidae   |            |          |          | 1        |
| Annelida   |                | Oligoqueta      | 3          | 8        | 1        | 1        |

| CLASSE | ORDEM | FAMÍLIA | PONTO 01   | PONTO 02 | PONTO 03 | PONTO 04 |
|--------|-------|---------|------------|----------|----------|----------|
|        |       |         | INDIVÍDUOS |          |          |          |
|        | TOTAL |         | 290        | 81       | 18       | 67       |

### Variação espacial

Através da avaliação do Índice de BMWP pode-se observar que os valores variaram, ficando estável entre todos os pontos amostrais. Pelo índice de diversidade Shannon-Wiener a classificação das águas ficou na classe II, indicando que a qualidade da água nos pontos amostrais pode ser considerada como “boa”. A avaliação da qualidade da água, através dos macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores, aplicando os índices biológicos BMWP e Shannon-Wiener, pode ser verificada na Tabela 28.

Tabela 28: Avaliação da qualidade da água, utilizando macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores, através da aplicação do Índice Biológicos BMWP e Shannon-Wiener.

| PONTOS  | VALOR DE BMWP | CLASSE | SHANNON-WIENER | CLASSE |
|---------|---------------|--------|----------------|--------|
| Ponto 1 | 68            | IV     | 2,08           | II     |
| Ponto 2 | 58            | IV     | 2,23           | II     |
| Ponto 3 | 31            | V      | 1,53           | II     |
| Ponto 4 | 30            | V      | 1,59           | II     |

Analisando os valores obtidos para o índice BMWP, foi possível observar que os pontos não apresentaram grande variação de valor, registrando uma média de 46,75. Os valores apresentados podem ser considerados baixos, classificando as águas em uma classe não condizente com a qualidade real. Devido às elevadas chuvas que ocorreram nas semanas antes, provocou um aumento no nível das águas, fato este que pode ter afetado a comunidade de macroinvertebrados.

### Espécies endêmicas, raras ou não descritas

De maneira geral, o conhecimento da diversidade dos invertebrados límnicos ainda é incipiente no Estado. Em relação aos artrópodes, Georgina Bond-Buckup, pesquisadora e coordenadora dos diversos projetos de descrição e revisão deste grupo, destaca a necessidade da intensificação de pesquisas e campanhas de coleta voltadas a eglídeos (*Aegla* sp.) no RS (POLAR, 2015).

O conhecimento é igualmente escasso em relação aos moluscos bivalves límnicos nativos. Os poucos estudos concentram-se ao longo da Bacia do Rio

Uruguai, um dos “hotspots” mundiais por tratar-se do rio com a maior biodiversidade de moluscos da América Latina (POLAR, 2015).

### Espécies interesse econômico ou médico-sanitário

No caso dos invertebrados aquáticos encontrados em ambientes lóticos, ainda que existam moluscos e crustáceos, dificilmente são diagnosticadas espécies de interesse econômico ou mesmo cinegético devido o pequeno tamanho dos indivíduos. De qualquer forma, algumas espécies de marisco podem ser utilizadas para confecção de adornos e enfeites a partir de suas conchas. Já no quesito médico-sanitário, muitos táxons pertencentes à Mollusca, Insecta e Crustacea podem ser potencialmente vetores de doenças.

Os moluscos podem ser hospedeiros de trematódeos e de alguns nematódeos parasitos do homem e de animais domésticos. As principais doenças relacionadas são a esquistossomose, a fasciolíase e a angiostrongilíase abdominal. As famílias de importância médica são Ancyliidae, Lymnaeidae, Physidae e Planorbiidae (BRASIL, 2008; POLAR, 2015) sendo estas possíveis de serem encontradas no presente estudo.

Entre os insetos, pode-se destacar alguns Simuliidae que podem transmitir oncocercose e elefantíase causadas por nematódeos (MUGNAI *et al.*, 2010). Como são tolerantes às adversidades e ao aumento da temperatura, ainda que facilmente predados no ambiente aquático, durante os meses mais quentes a alta proliferação de espécies desta família pode estar associada ao desconforto considerável de picadas noturnas nas áreas próximas aos ambientes lóticos e lênticos (POLAR, 2015).

### Espécies alóctones

A presença de espécies alóctones dentro do grupo de invertebrados aquáticos é muito comum principalmente entre os moluscos Bivalves e Gastrópodes. A introdução de espécies exóticas pode ser acidental, como no caso de larvas e adultos transportados em águas de lastro e cascos de navios, ou ainda propositalmente, quase sempre associadas por razões socioeconômicas (MUGNAI *et al.*, 2010 *apud* POLAR, 2015).

Uma espécie comum em inventários no RS é *Limnoperna fortunei* (mexilhão-dourado), porém esta espécie ainda não foi apontada para a região. Este bivalve apresenta grande potencialidade de ocorrência ao longo da área de estudo (MANSUR *et al.*, 2012; POLAR, 2015), merecendo atenção nas campanhas referentes ao programa de monitoramento ambiental.

### Espécies bioindicadoras

De maneira geral, os valores apontados pelo presente estudo ficaram dentro de uma faixa aceitável para a qualidade das águas. Pequenas diferenças na presença ou ausência de macroinvertebrados podem estar associadas ao regime hídrico, pois alterações no volume de água pode afetar a dinâmica da comunidade bentônica, pois diminui o aporte de folhas e galhos que contribuem como forma de habitat e alimento para os macroinvertebrados.

Cabe ressaltar que o uso de bioindicadores funciona como uma ferramenta de vigilância, acompanhando as condições e fluxos do ambiente aquático. Ademais, atuam como reguladores, visto a possibilidade de uso como contraprova às ações causadoras de danos ambientais (SILVEIRA, 2004; POLAR, 2015).

### Síntese conclusiva

Os macroinvertebrados bentônicos desempenham importante papel na dinâmica de nutrientes transformando matéria orgânica em energia. O biorrevolvimento da superfície do sedimento, e a fragmentação do litter proveniente da vegetação ripária, são exemplos de processos de liberação de nutrientes para a água, realizados por esses organismos (DEVAI, 1990). Os limnólogos geralmente relacionam a estrutura da comunidade de insetos e outros invertebrados com variações nas características ambientais dos rios.

No presente trabalho foram encontrados representantes de organismos sensíveis a alterações ambientais, apresentando intolerância a águas com níveis baixos de oxigênio. Os grupos de organismos sensíveis ou intolerantes são os pertencentes às seguintes ordens: Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera. O que indica que as águas do rio Forqueta apresentam teor de oxigênio adequado para a sobrevivência dos organismos.

### **8.3.3.1.3. Ictiofauna**

Para a ictiofauna, registraram-se 77 espécies provenientes de levantamento de dados primários e secundários realizados na região de instalação do empreendimento, distribuídas em 14 famílias, conforme apresentado no Quadro 2. Das espécies de ictiofauna levantadas, quatro (04) são exóticas e/ou invasoras e uma (01) está enquadradas em alguma categoria de ameaçada de extinção.

Quadro 2: Espécies da ictiofauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento.

| NOME CIENTÍFICO            | NOME POPULAR             | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | AMBIENTE DE OCORRÊNCIA | OCORRÊNCIA* | ENDEMISMO | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|-------------|-----------|--------------------|----|----|
|                            |                          |                 |                   |                        |             |           | RS                 | BR | GL |
| ORDEM CHARACIFORMES        |                          |                 |                   |                        |             |           |                    |    |    |
| Família Acestorhynchidaeae |                          |                 |                   |                        |             |           |                    |    |    |
| Acestrohynchus sp.         | Peixe-cachorro           | x               | -                 | -                      | Exótico     | -         | -                  | -  | -  |
| Família Characidae         |                          |                 |                   |                        |             |           |                    |    |    |
| Astyanax sp.               | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         |                    |    |    |
| Astyanax eigenmanniorium   | Lambari-do-olho-vermelho | x               | x                 | Lótico                 | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Astyanax aff. fasciatus    | Lambari-do-rabo-vermelho | x               | x                 | Lótico                 | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Astyanax henseli           | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Astyanax jacuhiensis       | Lambari-do-rabo-amarelo  | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Astyanax lacustris         | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Astyanax laticeps          | Lambari                  | -               | x                 |                        | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Astyanax obscurus          | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | SLP       |                    |    |    |
| Astyanax procerus          | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Astyanax xiru              | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Bryconamericus sp.         | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Bryconamericus iheringii   | Lambari                  | -               | x                 | Lótico                 | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Charax stenopterus         | Lambari                  | -               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Cheirodon interruptus      | Lambari                  | -               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Diapoma dicropotamicus     | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Diapoma speculiferum       | Lambari                  | -               | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP       |                    |    |    |
| Hyphessobrycon igneus      | Lambari                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Hyphessobrycon luetkenii   | Lambari                  | -               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Hypobrycon sp.             | Lambari                  |                 | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Oligosarcus brevioris      | Tambicu                  | x               | -                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Oligosarcus jacuiensis     | Tambicu                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Oligosarcus jenynsii       | Tambicu-de-rabo-amarelo  | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Oligosarcus robustus       | Tambicu-de-rabo-vermelho | x               | -                 | Lótico                 | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Pseudocorynopoma doriaea   | Lambari                  | -               | x                 | Lótico                 | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |
| Família Crenuchidae        |                          |                 |                   |                        |             |           |                    |    |    |
| Characidium orientale      | Cambeva                  | -               | x                 | -                      | -           | SLP       |                    |    |    |
| Characidium pterostictum   | Cambeva                  | -               | x                 | -                      | -           | -         | -                  | -  | -  |
| Família Curimatidae        |                          |                 |                   |                        |             |           |                    |    |    |
| Cyphocharax voga           | Biru                     | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -         | -                  | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO                        | NOME POPULAR    | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | AMBIENTE DE OCORRÊNCIA | OCORRÊNCIA* | ENDEMISMO     | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------------|-------------|---------------|--------------------|----|----|
|                                        |                 |                 |                   |                        |             |               | RS                 | BR | GL |
| <i>Steindachnerina biornata</i>        | Biru            | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <b>Família Erythrinidae</b>            |                 |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Hoplias malabaricus</i>             | Traíra          | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <b>ORDEM SILURIFORMES</b>              |                 |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <b>Família Auchenipteridae</b>         |                 |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Glanidium</i> sp.                   | -               | -               | x                 | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Glanidium melanopterum</i>          | Cangati         |                 | x                 | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Tatia neivai</i>                    | Tatia           | x               | -                 | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <b>Família Heptapteridae</b>           |                 |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Heptapterus</i> sp.                 | Jundiá          |                 |                   | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Heptapterus mustelinus</i>          | Jundiá-cipó     |                 | x                 | Lótico                 | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Rhamdella</i> sp.                   | Jundiazinho     | x               | -                 | -                      | Nativo      | -             |                    |    |    |
| <i>Rhamdella eriarcha</i>              | Mandi           |                 | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           |                    |    |    |
| <i>Rhamdia</i> sp.                     | Jundiá          |                 | x                 | Lêntico/Lótico         | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Rhamdia</i> aff. <i>quelen</i>      | Jundiá          | x               | x                 | Lêntico/Lótico         | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <b>Família Loricariidae</b>            |                 |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Ancistrus</i> sp.                   | Cascudo         | x               | -                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           | -                  | -  | -  |
| <i>Ancistrus brevipinnis</i>           | Cascudo         | x               | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           | -                  | -  | -  |
| <i>Ancistrus taunayi</i>               | Cascudo         | x               | -                 | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Eurycheilichthys</i> sp.            | Cascudo         |                 | x                 | -                      | -           | -             |                    |    |    |
| <i>Eurycheilichthys apocrenus</i>      | Cascudo         |                 | x                 | -                      | -           | Taquari-Antas |                    |    |    |
| <i>Eurycheilichthys luisae</i>         | Cascudo         |                 | x                 | -                      | -           | Taquari-Antas |                    |    |    |
| <i>Hemiancistrus punctulatus</i>       | Cascudo         | x               | x                 | Lótico                 | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Hysonotus</i> sp.                   | Cascudo         |                 | x                 | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Hisonotus armatus</i>               | Cascudo         |                 | x                 | -                      | -           | SLP           |                    |    |    |
| <i>Hisonotus vireo</i>                 | Cascudo         |                 | x                 | -                      | -           | SLP           |                    |    |    |
| <i>Hypostomus aspilogaster</i>         | Cascudo         |                 | x                 | -                      | -           | SLP           |                    |    |    |
| <i>Hypostomus commersonii</i>          | Cascudo         | x               | x                 | Lêntico/Lótico         | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Loricariichthys</i> sp.             | Cascudo         |                 | x                 | Lótico                 | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Loricariichthys anus</i>            | Cascudo-chicote |                 | x                 | Lótico                 | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Rineloricaria</i> sp.               | Violinha        | x               | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           | -                  | -  | -  |
| <i>Rineloricaria cadae</i>             | Violinha        |                 | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           |                    |    |    |
| <i>Rineloricaria malabarbai</i>        | Violinha        |                 | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           |                    |    |    |
| <i>Rineloricaria microlepidogaster</i> | Violinha        | x               | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           | -                  | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME POPULAR       | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | AMBIENTE DE OCORRÊNCIA | OCORRÊNCIA* | ENDEMISMO     | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|------------------------|-------------|---------------|--------------------|----|----|
|                                    |                    |                 |                   |                        |             |               | RS                 | BR | GL |
| <i>Rineloricaria strigata</i>      | Violinha           | x               | x                 | Lótico                 | Nativo      | SLP           | -                  | -  | -  |
| <b>Família Pimelodidae</b>         |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Pimelodus maculatus</i>         | Pintado            | x               | x                 | Lótico                 | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Pimelodus pintado</i>           | Pintado            | -               | x                 | Lótico                 | -           | SLP           | -                  | -  | -  |
| <b>ORDEM GYMNOTIFORMES</b>         |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <b>Família Gymnotidae</b>          |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Gymnotus chimarrao</i>          | Tuvira             |                 | x                 | Lêntico                | Nativo      | Taquari-Antas | NT                 | NT | -  |
| <b>Família Sternopygidae</b>       |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Eigenmannia trilineata</i>      | Tuvira             |                 | x                 | Lêntico                | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <b>ORDEM CYPRINODONTIFORMES</b>    |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <b>Família Poeciliidae</b>         |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Phalloceros caudimaculatus</i>  | Barrigudinho       |                 | x                 | Lêntico                | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <b>ORDEM PERCIFORMES</b>           |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <b>Família Cichlidae</b>           |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Australoheros sp.</i>           | Cará               | x               | x                 | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Australoheros facetus</i>       | Cará-amarelo       | x               |                   | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Crenicichla lepidota</i>        | Joaninha           | x               | x                 | -                      | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Crenicichla punctata</i>        | Joaninha           | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | SLP           | -                  | -  | -  |
| <i>Cichlasoma facetum</i>          |                    | x               |                   | -                      | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Geophagus brasiliensis</i>      | Cará               | x               | x                 | Lótico                 | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Gymnogeophagus gymnogenys</i>   | Cará-de-lábio-azul | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Gymnogeophagus labiatus</i>     | Cará-beiçudo       | x               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>    | Cará               |                 | x                 | Lêntico                | -           | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Oreochromis niloticus</i>       | Tilápia-do-nilo    |                 | x                 | -                      | Exótico     | -             | -                  | -  | -  |
| <i>Tilapia rendalli</i>            | Tilápia            | x               |                   | -                      | Exótico     | -             | -                  | -  | -  |
| <b>ORDEM SYNBRACHIFORMES</b>       |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <b>Família Synbranchidae</b>       |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Synbranchus aff. marmoratus</i> | Muçum              | -               | x                 | Lêntico                | Nativo      | -             | -                  | -  | -  |
| <b>ORDEM CYPRINIFORMES</b>         |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <b>Família Cyprinidae</b>          |                    |                 |                   |                        |             |               |                    |    |    |
| <i>Cyprinus carpio</i>             | Carpa-capim        | -               | x                 | -                      | Exótico     | -             | -                  | -  | -  |

Legenda: \*: retirado de Becker *et al.*, 2013. SLP: Sistema Laguna dos Patos; Status de conservação: RS: Ameaçado no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014); BR: Ameaçado no Brasil (BRASIL, 2014); GL: Ameaçado globalmente (IUCN, 2019.2). Categorias: NT: Quase ameaçada; e "-": Não ameaçada.

### Eficiência amostral

O levantamento de dados proporcionou o registro de 31 espécies representantes da ictiofauna presentes na área de estudo, distribuídas em nove (09) famílias e três (03) ordens (Tabela 29). As famílias mais representativas registradas nesta análise foram Characidae, com seis (06) espécies e 1.120 indivíduos, e Loricariidae, com oito (08) espécies e 1.250 indivíduos (Figura 17). Já as espécies mais abundantes, *Hemiancistrus punctulatus* (cascudo) registrou 700 indivíduos, seguida por *Astyanax* aff. *fasciatus*, com 638 indivíduos, *Hypostomus comersonii* (cascudo), com 407, e *Steindachnerina biornata* (biru), com 289 indivíduos (Figura 18).

A composição da assembleia de peixes observados durante o levantamento de dados primários segue o padrão descrito para os rios neotropicais com a predominância de Characiformes e Siluriformes (LOEW MCCONNELL, 1999), comprovando que não houve uma abrupta depleção de abundância destas ordens descritas acima nos habitats formados pelo novo curso do rio, conforme Agostinho *et al.*, (2010), que se refere a ambientes perdidos (corredeiras) do antigo curso natural do Rio Forqueta. A seguir, são apresentadas considerações referentes às famílias registradas durante as amostragens:

- Characidae: é a família com maior representatividade nesta campanha. Esta família caracteriza-se por apresentar hábitos alimentares oportunistas e diversificados (herbívoros, onívoros, insetívoros e carnívoros), com um grande número de espécies insetívoras e onívoras. Por ser uma família diversificada, está representada em um amplo espectro de ambientes e situações ecológicas, ocorrendo tanto em ambientes lênticos quanto lóticos (POLAR, 2015);
- Heptapteridae: é a segunda família com maior representatividade nesta campanha. Esta família é composta principalmente por bagres de pequeno e médio porte que habitam ambientes lóticos. É endêmica da região Neotropical, e devido à morfologia semelhante, são esperados que ocupem e compartilhem o mesmo tipo de recurso (POLAR, 2015);

- Loricariidae: são habitantes usuais de ambientes fluviais lênticos e lóticos, próximos ao fundo, sobre o substrato rochoso, troncos e vegetais submersos, onde vivem raspando ou caçando invertebrados (POLAR, 2015);
- Cichlidae: em geral, são peixes que utilizam principalmente as margens de corpos d'água, por aproveitar a vegetação marginal para refúgio e reprodução. São territorialistas, que se alimentam predominantemente de larvas de insetos e pequenos peixes (POLAR, 2015).

Tabela 29: Riqueza e abundância da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta.

| DADOS AMOSTRAIS            |                          |     |     |     |     |     |    |    |            |         |         |
|----------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------------|---------|---------|
| NOME CIENTÍFICO            | NOME POPULAR             | RDA |     | SF  |     | VLE |    |    | ABUNDÂNCIA | AR (%)  | FO (%)  |
|                            |                          | P2  | P3  | P3  | P4  | P1  | P2 | P3 |            |         |         |
| ORDEM CHARACIFORMES        |                          |     |     |     |     |     |    |    |            |         |         |
| Família Acestorhynchidadae |                          |     |     |     |     |     |    |    |            |         |         |
| Acestrohynchus sp.         | Peixe-cachorro           | -   | -   | -   | 1   | -   | -  | -  | 1          | 0,03265 | 14,2857 |
| Família Characidae         |                          |     |     |     |     |     |    |    |            |         |         |
| Astyanax eigenmanniorum    | Lambari-do-olho-vermelho | 69  | 47  | 40  | 26  | -   | 6  | 5  | 193        | 6,30101 | 85,7143 |
| Astyanax aff. fasciatus    | Lambari-do-rabo-vermelho | 253 | 121 | 148 | 116 | -   | -  | -  | 638        | 20,8293 | 57,1429 |
| Astyanax jacuhiensis       | Lambari-do-rabo-amarelo  | 19  | 22  | 19  | 21  | -   | -  | 1  | 82         | 2,67711 | 71,4286 |
| Oligosarcus brevioris      | Tambicu                  | -   | -   | -   | 12  | -   | -  | -  | 12         | 0,39177 | 14,2857 |
| Oligosarcus jenynsii       | Tambicu-de-rabo-amarelo  | 44  | 69  | 21  | 46  | 1   | 2  | 8  | 191        | 6,23572 | 100     |
| Oligosarcus robustus       | Tambicu-de-rabo-vermelho | -   | -   | 3   | -   | 1   | -  | -  | 4          | 0,13059 | 28,5714 |
| Família Curimatidae        |                          |     |     |     |     |     |    |    |            |         |         |
| Cyphocharax voga           | Biru                     | -   | -   | 4   | -   | -   | -  | 27 | 31         | 1,01208 | 28,5714 |
| Steindachnerina biornata   | Biru                     | 101 | 84  | 17  | 73  | -   | 12 | 2  | 289        | 9,43519 | 85,7143 |
| ORDEM SILURIFORMES         |                          |     |     |     |     |     |    |    |            |         |         |
| Família Auchenipteridae    |                          |     |     |     |     |     |    |    |            |         |         |

# DADOS AMOSTRAIS

| NOME CIENTÍFICO                        | NOME POPULAR | RDA |     | SF |     | VLE |    |    | ABUNDÂNCIA | AR (%)  | FO (%)  |
|----------------------------------------|--------------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|------------|---------|---------|
|                                        |              | P2  | P3  | P3 | P4  | P1  | P2 | P3 |            |         |         |
| <i>Tatia neivai</i>                    | Tatia        | -   | -   | -  | 1   | -   | -  | -  | 1          | 0,03265 | 14,2857 |
| <b>Família Erythrinidae</b>            |              |     |     |    |     |     |    |    |            |         |         |
| <i>Hoplias malabaricus</i>             | Traíra       | 5   | 6   | 33 | 15  | -   | -  | 1  | 60         | 1,95886 | 71,4286 |
| <b>Família Heptapteridae</b>           |              |     |     |    |     |     |    |    |            |         |         |
| <i>Rhamdella</i> sp.                   | Jundiázinho  | -   | 2   | -  | 3   | -   | -  | 2  | 7          | 0,22853 | 28,5714 |
| <i>Rhamdia</i> aff. <i>quelen</i>      | Jundiá       | 28  | 20  | 8  | 17  | -   | -  | 1  | 74         | 2,41593 | 71,4286 |
| <b>Família Loricariidae</b>            |              |     |     |    |     |     |    |    |            |         |         |
| <i>Ancistrus</i> sp.                   | Cascudo      | -   | -   | -  | 29  | -   | -  | -  | 29         | 0,94678 | 14,2857 |
| <i>Ancistrus brevipinnis</i>           | Cascudo      | 5   | 35  | 7  | 14  | -   | -  | 1  | 62         | 2,02416 | 71,4286 |
| <i>Ancistrus taunayi</i>               | Cascudo      | -   | -   | -  | 3   | -   | -  | -  | 3          | 0,09794 | 14,2857 |
| <i>Hemiancistrus punctulatus</i>       | Cascudo      | 278 | 218 | 44 | 158 | -   | -  | 2  | 700        | 22,8534 | 71,4286 |
| <i>Hypostomus commersoni</i>           | Cascudo      | 170 | 104 | 50 | 80  | -   | 1  | 2  | 407        | 13,2876 | 85,7143 |
| <i>Rineloricaria</i> sp.               | Violinha     | 15  | 7   | -  | 15  | -   | -  | -  | 37         | 1,20797 | 42,8571 |
| <i>Rineloricaria microlepidogaster</i> | Violinha     | 7   | -   | -  | -   | -   | 1  | -  | 8          | 0,26118 | 28,5714 |
| <i>Rineloricaria strigata</i>          | Violinha     | 3   | 1   | -  | -   | -   | -  | -  | 4          | 0,13059 | 28,5714 |
| <b>Família Pimelodidae</b>             |              |     |     |    |     |     |    |    |            |         |         |
| <i>Pimelodus maculatus</i>             | Pintado      | -   | -   | 1  | 9   | 1   | -  | -  | 11         | 0,35913 | 42,8571 |
| <b>ORDEM PERCIFORMES</b>               |              |     |     |    |     |     |    |    |            |         |         |
| <b>Família Cichlidae</b>               |              |     |     |    |     |     |    |    |            |         |         |

# DADOS AMOSTRAIS

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME POPULAR       | RDA         |            | SF         |            | VLE      |           |           | ABUNDÂNCIA | AR (%)  | FO (%)  |
|----------------------------------|--------------------|-------------|------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
|                                  |                    | P2          | P3         | P3         | P4         | P1       | P2        | P3        |            |         |         |
| <i>Australoheros</i> sp.         | Cará               | 2           | -          | -          | -          | -        | -         | -         | 2          | 0,0653  | 14,2857 |
| <i>Australoheros facetus</i>     | Cará-amarelo       | 4           | -          | -          | -          | -        | -         | -         | 4          | 0,13059 | 14,2857 |
| <i>Crenicichla lepidota</i>      | Joaninha           | -           | -          | -          | -          | -        | -         | 2         | 2          | 0,0653  | 14,2857 |
| <i>Crenicichla punctata</i>      | Joaninha           | 27          | 26         | 2          | 11         | -        | -         | -         | 66         | 2,15475 | 57,1429 |
| <i>Cichlasoma facetum</i>        | -                  | -           | -          | -          | 1          | -        | -         | -         | 1          | 0,03265 | 14,2857 |
| <i>Geophagus brasiliensis</i>    | Cará               | 56          | 49         | 10         | 4          | -        | -         | 4         | 123        | 4,01567 | 71,4286 |
| <i>Gymnogeophagus gymnogenys</i> | Cará-de-lábio-azul | 1           | 4          | -          | -          | -        | -         | -         | 5          | 0,16324 | 28,5714 |
| <i>Gymnogeophagus labiatus</i>   | Cará-beiçudo       | 4           | 8          | 1          | 1          | -        | 1         | -         | 15         | 0,48972 | 71,4286 |
| <i>Tilapia rendalli</i>          | Tilápia            | -           | -          | -          | 1          | -        | -         | -         | 1          | 0,03265 | 14,2857 |
| <b>RIQUEZA</b>                   |                    | <b>19</b>   | <b>17</b>  | <b>16</b>  | <b>23</b>  | <b>3</b> | <b>6</b>  | <b>13</b> | -          | -       | -       |
| <b>ABUNDÂNCIA</b>                |                    | <b>1091</b> | <b>823</b> | <b>408</b> | <b>657</b> | <b>3</b> | <b>23</b> | <b>58</b> | -          | -       | -       |

Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; SF: PCH Salto Forqueta; VLE: PCH Vale do Leite; AR: abundância relativa; FO: frequência de ocorrência.

Em estudo realizado na PCH Salto Forqueta por Hirschmann *et al.*, (2008), foi observado uma drástica redução na população de *H. punctulatus* no reservatório. Essa resposta negativa diante à alteração do ambiente lótico para lêntico nesta área, permite surgir à hipótese de que esta espécie, por ser característica de ambientes lóticos e ter como ambiente preferencial corredeiras e substrato rochoso (AGOSTINHO *et al.*, 2003; MAJOLO, 2005 *apud* HIRSCHMAN *et al.*, 2011), pode não ser capaz de realizar algumas de suas atividades vitais na área do reservatório. De acordo com Agostinho *et al.*, (1999) *apud* Hirschmann *et al.*, (2011), as limitações impostas por aproveitamentos hidrelétricos sobre a composição da ictiofauna relacionam-se principalmente à reprodução, já que essa atividade é, entre as atividades vitais, a menos susceptível de modificações frente às alterações ambientais. Assim, é possível que *H. punctulatus* não esteja mais encontrando ambientes propícios à reprodução e nem seu ambiente preferente para a vida adulta no reservatório. No entanto, ainda há pouco conhecimento quanto à plasticidade de sua biologia reprodutiva e do uso de habitats desta espécie (HIRSCHMANN *et al.*, 2011).

Ainda que haja uma tendência de poucos registros de determinadas espécies da ictiofauna após a implantação de reservatórios, foi possível observar o registro de um grande número de espécies e indivíduos nos pontos a jusante do barramento, mesmo que suas características sejam alteradas devido à diminuição da vazão ocasionada pelo barramento. Esse fato é visível ao analisar a riqueza e abundância nos pontos a jusante do barramento tanto na PCH Rastro de Auto, quanto na PCH Salto Forqueta (Tabela 29).

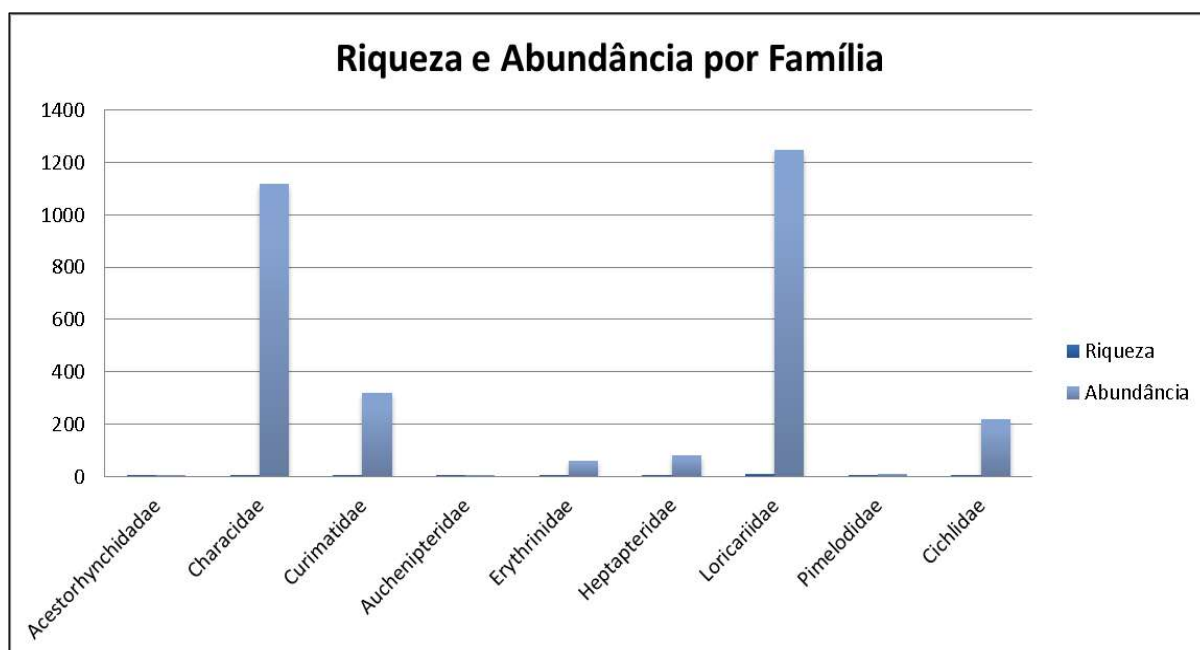


Figura 17: Riqueza e abundância por família da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta.

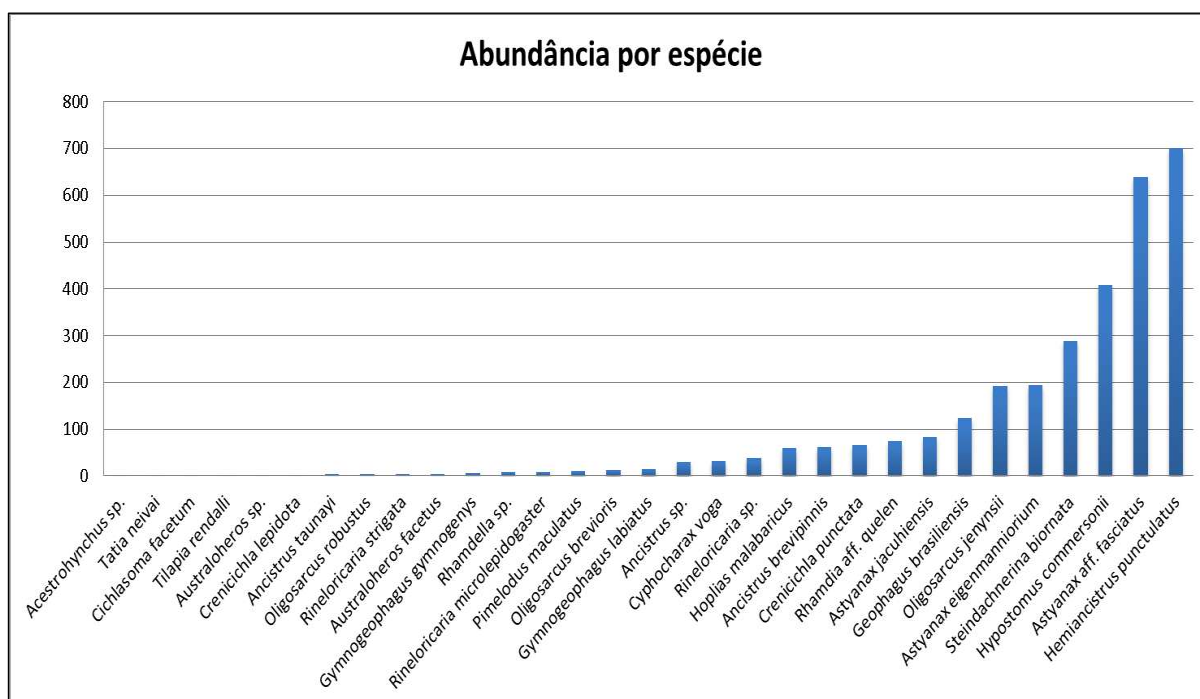


Figura 18: Abundância por espécie da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta.

Quando considerado a abundância relativa (AR), a espécie *Hemiancistrus punctulatus* (cascudo) foi a mais abundante, com 22%, seguida de *Astyanax aff. fasciatus* (lambari-do-rabo-vermelho) com 20% e *Hypostomus commersonii*

(cascudo) com 13% de abundância relativa, conforme pode ser visualizado na Figura 19.

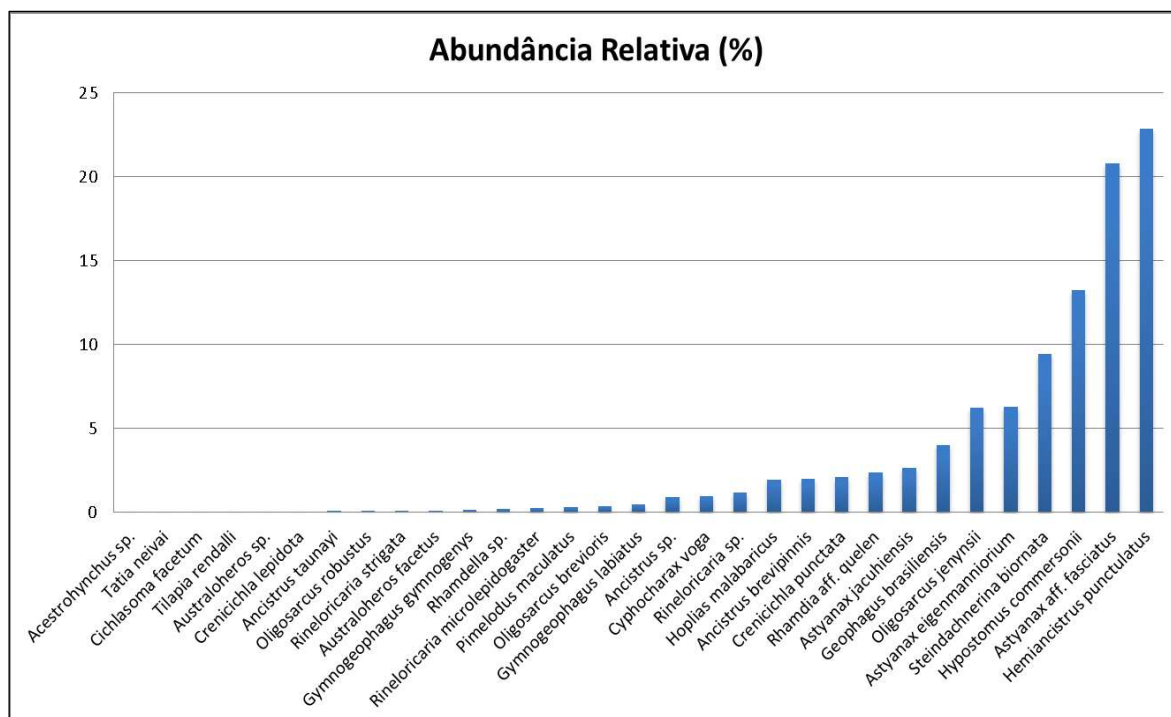


Figura 19: Abundância relativa por espécie da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta.

No que tange a frequência de ocorrência (FO), a espécie *Oligosarcus jenynsii* (tambicu-de-rabo-amarelo) apresentou 100% de FO, ou seja, foi registrada em nos dois (02) pontos a jusante na PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, além dos três (03) pontos amostrados na PCH Vale do Leite. As espécies *Hypostomus commersonii* (cascudo), *Steindachnerina biornata* (biru) e *Astyanax eigenmanniorium* (lambari-do-olho-vermelho) apresentaram 85% de FO, ou seja, nos dois (02) pontos a jusante na PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, e em dois (02) pontos amostrados na PCH Vale do Leite, conforme pode ser visualizado na Figura 20.

*O. jenynsii* é uma espécie carnívora generalista, com tendência à piscivoria, que tem seu período reprodutivo iniciando nos meses de inverno, quando a temperatura da água é mais baixa (HIRSCHMANN *et al.*, 2008). Provavelmente, a maior movimentação dessa espécie durante o período reprodutivo facilitou o registro nas estações mais frias tanto nos pontos localizados no reservatório, quanto nos pontos à jusante do barramento.

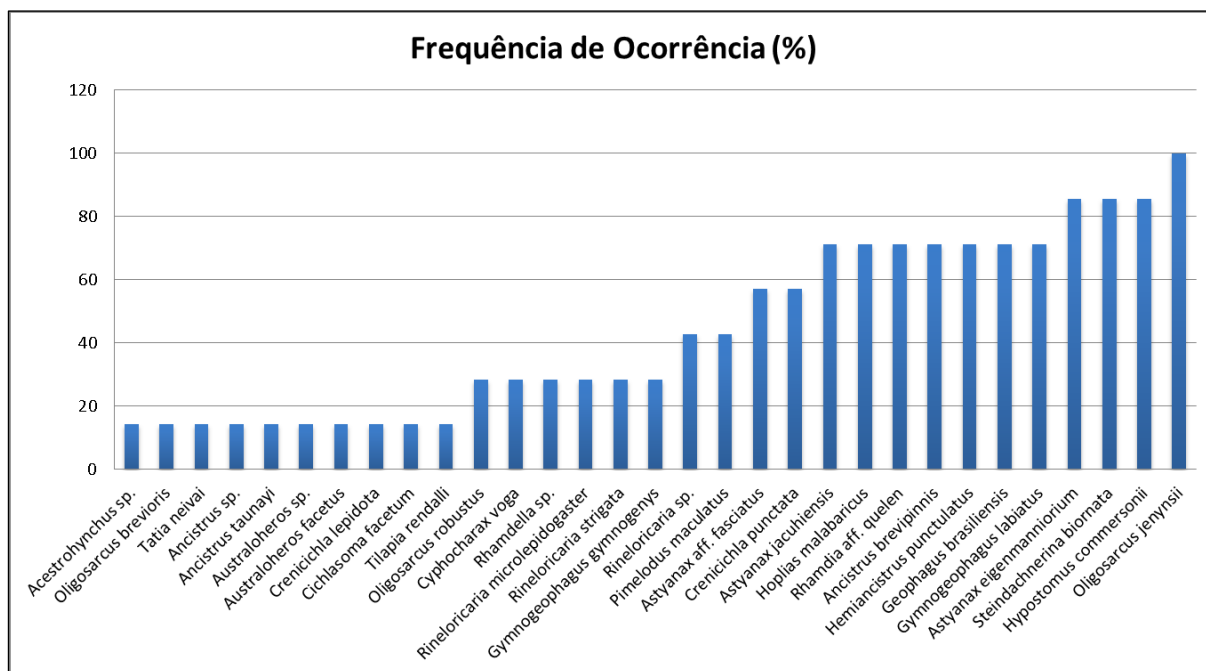


Figura 20: Frequência de ocorrência por espécie da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta.

Segundo Agostinho *et al.*, (2007) *apud* HIRSCHMANN *et al.*, (2015), os impactos dos representamentos, são, em geral menos pronunciados nos trechos a montante dos reservatórios, resultando em uma maior riqueza de espécies nesses locais. Esta característica pode ser observada no ponto localizado à montante do reservatório da PCH Vale do Leite (P3), no qual foi possível observar um maior número de indivíduos e uma maior riqueza quando comparado aos demais pontos amostrados na área de estudo. No entanto, tal característica não pode ser observada na área da PCH Rastro de Auto e PCH Vale do Leite, que mesmo considerando apenas os pontos a jusante do barramento, apresentou maior riqueza de espécies.

A fim de analisar a suficiência do número de amostragens realizadas nos pontos, foi construída a curva de acumulação de espécies, conforme pode ser visualizado na Figura 21. A partir disso, pode-se observar uma tendência de crescimento da curva após a realização do levantamento de dados primários. Isto indica que é possível o incremento de novas espécies da ictiofauna na área de estudo.

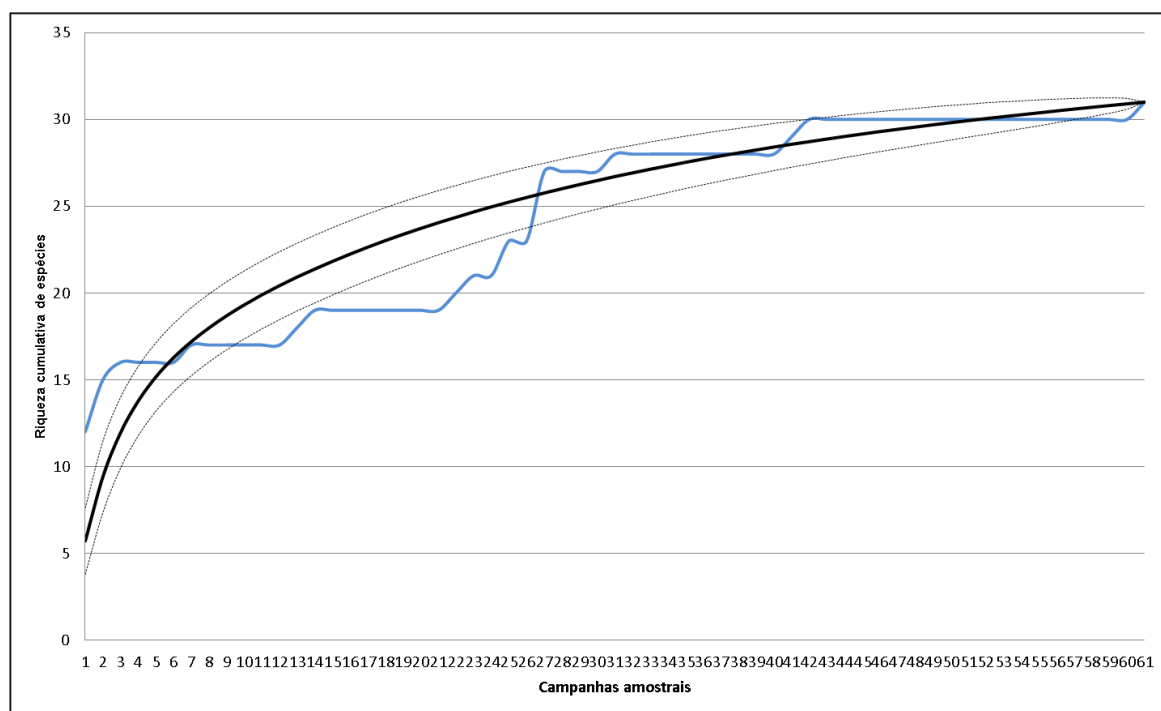


Figura 21: Curva de acumulação de espécies da ictiofauna amostrada (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular).

### Variação espacial

Em relação à variação espacial, a Tabela 30 apresenta os indicadores ecológicos de abundância, riqueza e de diversidade obtidos e/ou estimados em cada polígono amostrado na área de estudo. O ponto que apresentou a maior abundância e maior valor de índice de *Shannon-Wiener* (H) foi o P2RDA. No P4SF, obteve-se a maior riqueza observada e o indicando este ambiente como sendo o de maior diversidade de ictiofauna entre os pontos amostrados.

Tabela 30: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') dos polígonos amostrados na área de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO      | P2RDA  | P3RDA  | P3SF   | P4SF   | P1VLE  | P2VLE  | P3VLE  |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Riqueza                  | 19     | 17     | 16     | 23     | 3      | 6      | 13     |
| Abundância               | 1091   | 823    | 408    | 657    | 3      | 23     | 58     |
| Dominância               | 0,1617 | 0,1364 | 0,1824 | 0,1287 | 0,3333 | 0,3535 | 0,2551 |
| Diversidade de Shannon_H | 2,126  | 2,268  | 2,099  | 2,39   | 1,099  | 1,311  | 1,885  |
| Equitabilidade           | 0,722  | 0,8005 | 0,7571 | 0,7624 | 1      | 0,7319 | 0,7351 |

| INDICADOR ECOLÓGICO | P2RDA | P3RDA | P3SF | P4SF | P1VLE | P2VLE | P3VLE |
|---------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| Estimador Chao-1    | 19    | 17    | 16,5 | 33   | 6     | 7,5   | 14    |

O índice de Equitabilidade ( $J'$ ) expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhantes ou divergentes, mais comumente expressada pelo índice de Pielou (GOMES; FERREIRA, 2004). Conforme apresentado na Tabela 30, os pontos P3SF, P4SF, P2VLE e P3VLE apresentaram valores semelhantes ( $J' = 0,7571, 0,762, 0,7319$  E  $0,7351$ , respectivamente) e esses valores demonstram que a comunidade se encontra equilibrada. Leite *et al.*, (2009) afirmam que uma assembleia pode ser considerada mais diversa se ela contém muitas espécies com uma abundância relativamente uniforme, quando comparada com uma assembleia com o mesmo número de espécies, mas com táxons numericamente dominante.

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, os pontos P2RDA, P3RDA, P3SF e P3VLE apresentaram valores semelhantes, o que indica que a ictiofauna estimada para estes ambientes foram amostradas durante o levantamento de dados primários (Figura 22).

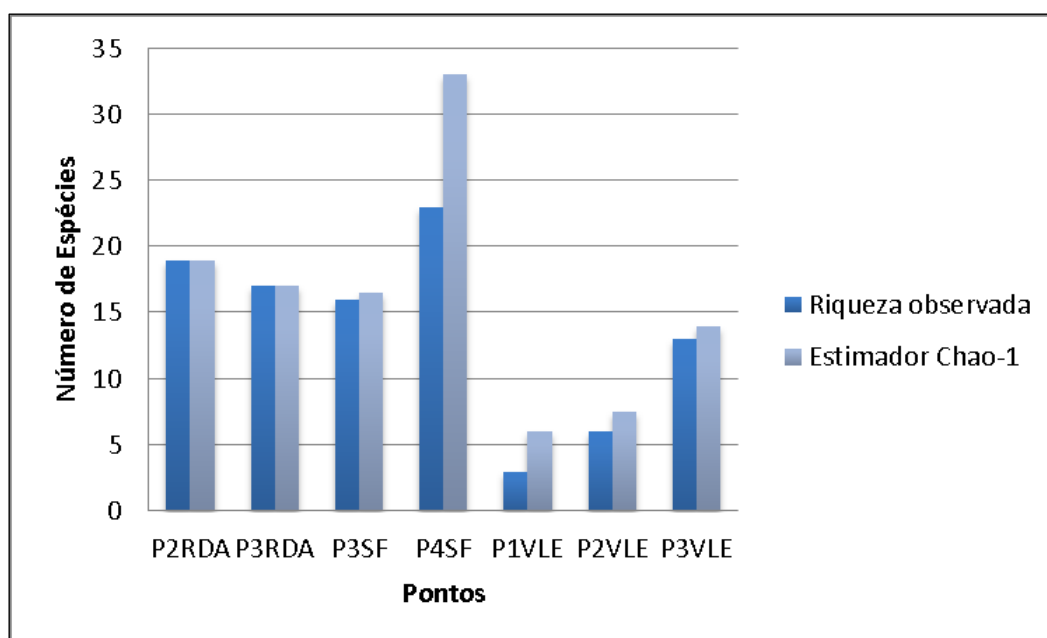


Figura 22: Riqueza e abundância por família da ictiofauna registrada por dados primários no Rio Forqueta.

Quando analisado agrupamento (*clustering*), dois (02) grupos podem ser identificados no dendrograma gerado pela análise de agrupamento de acordo com a similaridade da riqueza e abundância da ictiofauna em cada ponto analisado. Em ambas as análises (quantitativa e qualitativa) o ponto P1VLE difere dos demais pontos analisados (Figura 23 e Figura 24), indicando que há variação espacial das variáveis riqueza e abundância da ictiofauna, revelando que, na área do ponto P1VLE (reservatório), a ictiofauna diferente dos demais pontos analisados. A análise de SIMPER evidenciou que as espécies *Hemiancistrus punctulatus* (cascudo), *Astyanax* aff. *fasciatus* (lambari-de-rabo-vermelho), *Steindachnerina biornata* (biru) e *Hypostomus comersonii* (cascudo) foram as responsáveis por 15,5%, 15%, 14,3% e 10%, respectivamente, da dissimilaridade entre os pontos analisados.

Em estudo realizado na PCH Salto Forqueta por Hirschmann *et al.*, (2008), foi observado a diminuição de algumas espécies, além da redução de abundância e constância reduzida. No entanto, exceções podem ser feitas à espécie *H. comersonii* (cascudo), que manteve sua abundância e constância de ocorrência estáveis durante todo o estudo realizado. Esta espécie aparentemente possui a capacidade de desenvolver seu ciclo reprodutivo inteiramente em ambientes lênticos, como encontrado por Agostinho *et al.*, (1991) no reservatório de Capivari-Cacheira. Tendo isso em vista, *H. comersonii* provavelmente esteja mais apta a adaptar-se às modificações causadas pelo barramento do que outras espécies (HIRSCHMANN, *et al.*, 2008).

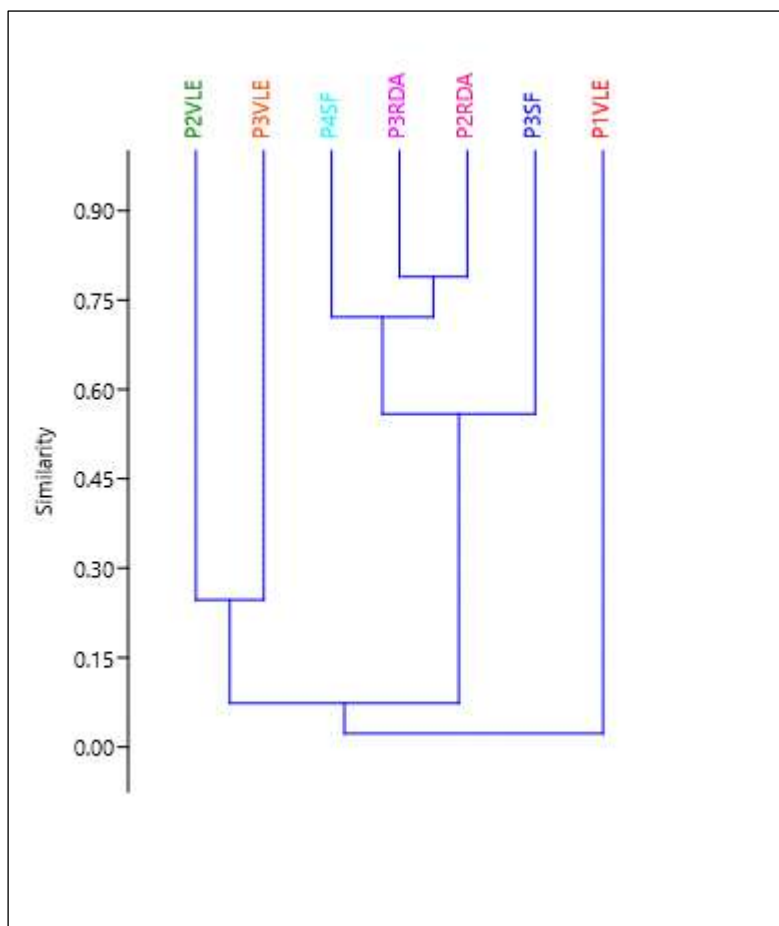


Figura 23: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite.

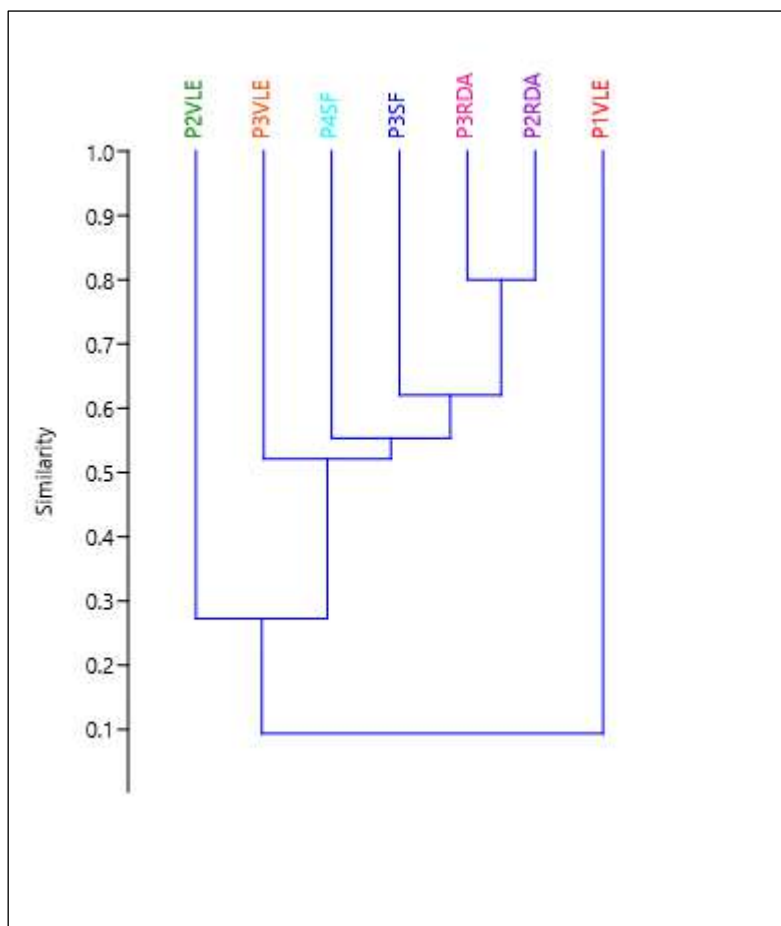


Figura 24: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Jaccard para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite.

A curva de rarefação demonstra que, entre os pontos P2RDA, P3RDA, P3SF, P4SF, P1VLE, P2VLE e P3VLE, os pontos mais ricos são P2RDA, P3RDA e P4SF que são os pontos à jusante do barramento e o ponto localizado na casa de máquinas da PCH Salto Forqueta. Os pontos analisados que registraram uma baixa riqueza são P1VLE e P2VLE (Figura 25).

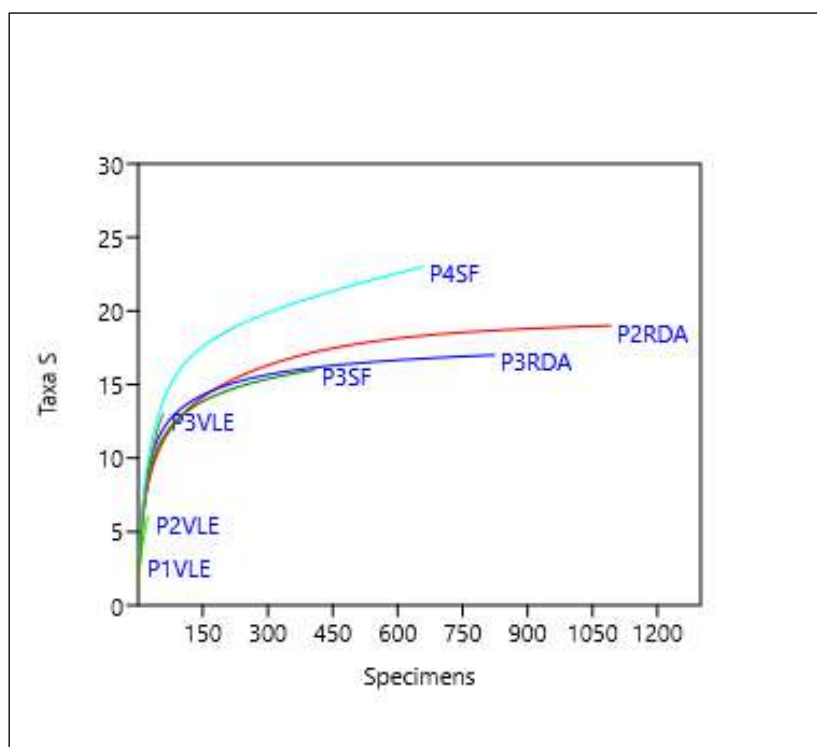


Figura 25: Curva de rarefação para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite.

A análise nMDS, que considerou a riqueza de espécie entre os pontos analisados, revela que a ictiofauna que ocorrem nos pontos P2 e P3 da PCH Rastro de Auto, P3 e P4 da PCH Salto Forqueta, e P3 da PCH Vale do Leite se assemelham entre si, evidenciando que a ictiofauna que ocorre nos pontos P1 e P2 da PCH Vale do Leite se diferenciam das que ocorrem nos demais pontos analisados (Figura 26).

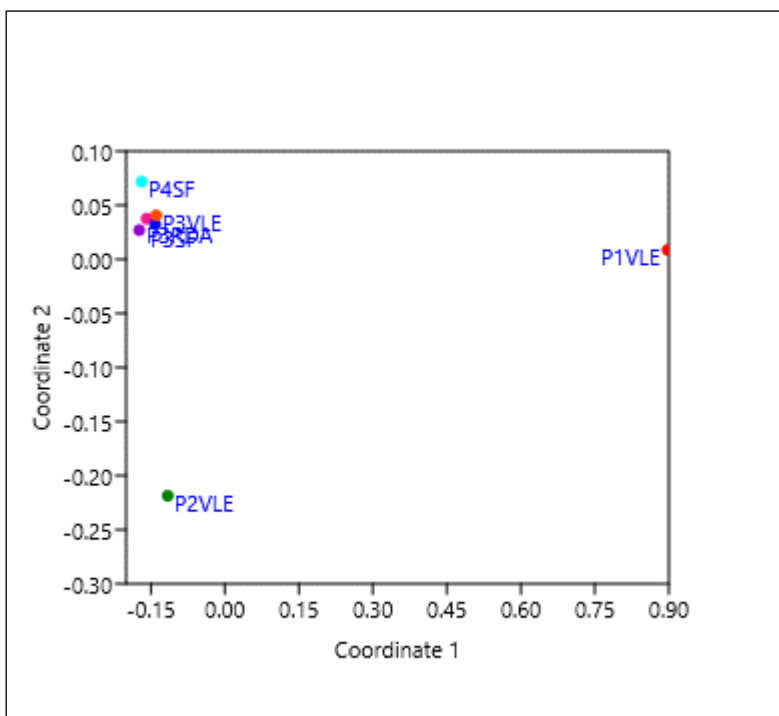


Figura 26: Análise nMDS da riqueza da ictiofauna para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite.

Semelhante com o ocorreu com a riqueza de espécies, a análise nMDS que considerou a abundância das espécies de ictiofauna entre os pontos analisados, indicou que a ictiofauna que ocorrem nos pontos P2 e P3 da PCH Rastro de Auto, P3 e P4 da PCH Salto Forqueta se assemelham entre si, evidenciando que a ictiofauna que ocorre nos pontos P1, P2 e P3 da PCH Vale do Leite se diferenciam das que ocorrem nos demais pontos analisados (Figura 27).

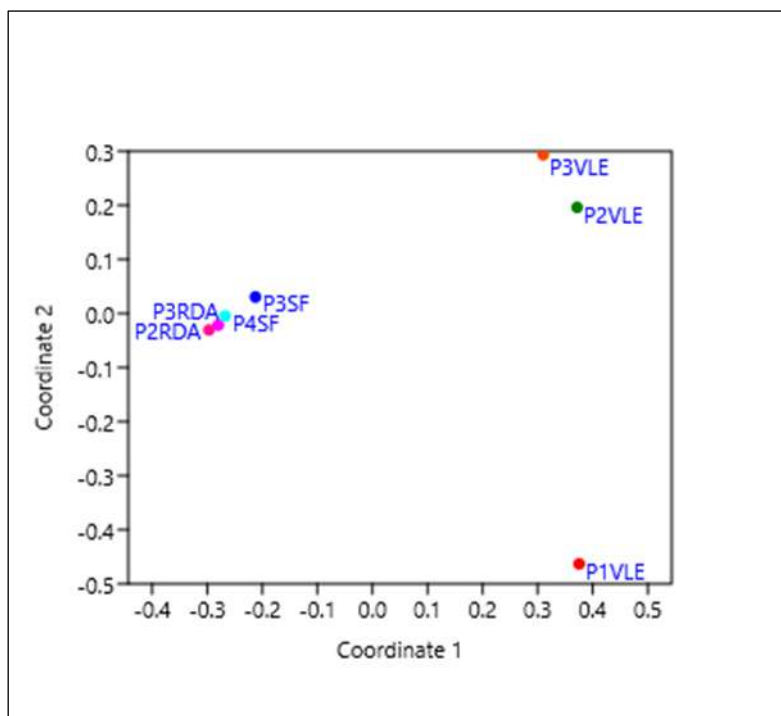


Figura 27: Análise nMDS da abundância da ictiofauna para os pontos à jusante da PCH Rastro de Auto e PCH Salto Forqueta, em conjunto com os pontos amostrados na PCH Vale do Leite.

Com base nessas análises, permite-se observar que mesmo com a implantação dos barramentos no trecho do Rio Forqueta, é possível observar que à jusante destes, a riqueza e abundância da ictiofauna são consideradas altas, quando considerado as alterações nesses ambientes. Espécies como *Astyanax eigenmanniorum* (lambari-do-olho-vermelho), *A. jacuhiensis* (lambari-de-rabo-amarelo), *Oligosarcus jenynsii* (tambicu-de-rabo-amarelo), *Steindachnerina biornata* (biru), *Hemiancistrus punctulatus* (cascudo), *Hypostomus comersonii* (cascudo) e *Geophagus brasiliensis* (cará) tiveram suas abundâncias e constâncias de ocorrência elevadas nos pontos à jusante dos barramentos, pois estes ambientes possuem características similares indicando trechos lóticos bem estruturados para garantir os habitats necessários para que esta espécie complete seu ciclo de vida.

As espécies mais afetadas por aproveitamentos hidrelétricos devido às modificações ambientais seriam as reofilicas. A única espécie reofilica registrada em outros estudos no Rio Forqueta (HIRSCHMANN *et al.*, 2008), durante os monitoramentos de ictiofauna na PCH Salto Forqueta e durante o levantamento de dados na área da PCH Vale do Leite foi *Pimelodus maculatus* (pintado),

ocorrendo nos pontos à jusante do barramento, apresentando baixa abundância e frequência de ocorrência (FO = 42%). Em estudo realizado por Agostinho *et al.*, (2003) no Rio das Antas, foram registradas cinco (05) espécies reofilicas, número baixo se comparado as grandes bacias hidrográficas. Dessas cinco (05) espécies, *P. maculatus* foi a que apresentou distribuição mais ampla na região amostrada, sendo que as demais espécies ficaram restritas a um determinado trecho. Semelhante ao estudo de Agostinho *et al.*, (2003), a localização da área estudada em relação à bacia Jacuí-Taquari-Antas pode estar relacionada a baixa ocorrência de espécies reofilicas (HIRSCHMANN, *et al.*, 2008).

### Variação temporal

A fim de compor a variação temporal da ictiofauna para na área de estudo, foram utilizados os dados coletados durante a execução das campanhas de monitoramento dos empreendimentos situados à montante da área a ser instalada a PCH Vale do Leite. Os dados obtidos durante a fase de operação das PCHs Rastro de Auto e Salto Forqueta (GEOCENTER, 2019; GEOCENTER, 2019) foram utilizados a fim de compor a sazonalidade da região. A escolha desses estudos justificam-se por terem sido utilizadas metodologias e esforço amostral igual ou semelhante ao empregado nas amostragens de levantamento de dados, além de realizados no mesmo recurso hídrico a ser instalado o empreendimento em questão, sendo passíveis de comparações.

Sendo assim, os dados coletados durante o verão possibilitaram o registro de 20 espécies, enquanto que o outono reuniu 17 espécies. No inverno houve o registro de 15 espécies, já na primavera 21 espécies foram registradas.

É notória que a abundância foi maior no verão, quando comparado às outras estações amostradas (Tabela 31). Essa abundância deve-se ao fato de as amostragens serem realizadas no período de piracema, período em que os peixes buscam os locais mais adequados para desova e alimentação. A piracema ocorre todos os anos, coincidindo com o início do período das chuvas, abundante em alimento, devido aos detritos que são levados até os leitos dos rios e lagos (GIACHETTO, 2017).

Já a equitabilidade foi superior na estação de primavera (Tabela 31). Este fato deve-se a maior distribuição das taxas de abundância dentro dos táxons inventariados neste período.

Tabela 31: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) obtidas para a variação temporal da região de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO      | VERÃO  | OUTONO | INVERNO | PRIMAVERA |
|--------------------------|--------|--------|---------|-----------|
| Riqueza                  | 20     | 17     | 15      | 21        |
| Abundância               | 1027   | 671    | 324     | 513       |
| Dominância               | 0,1853 | 0,1569 | 0,2012  | 0,1383    |
| Diversidade de Shannon_H | 2,045  | 2,046  | 1,892   | 2,288     |
| Equitabilidade           | 0,6826 | 0,7221 | 0,6986  | 0,7516    |
| Estimador Chao-1         | 26     | 27     | 16,5    | 22,2      |

O agrupamento (*Clustering*) permitiu verificar a formação de um agrupamento externo, o qual isola a estação verão com pouco mais de 55% da similaridade em relação aos demais. Além disso, é possível observar a formação de um (01) grupamento mostrando mudanças na comunidade da ictiofauna. Um dos agrupamentos reuniu as estações inverno e primavera, registrando 73%. Já a estação outono obteve pouco mais de 65% de similaridade (Figura 28).

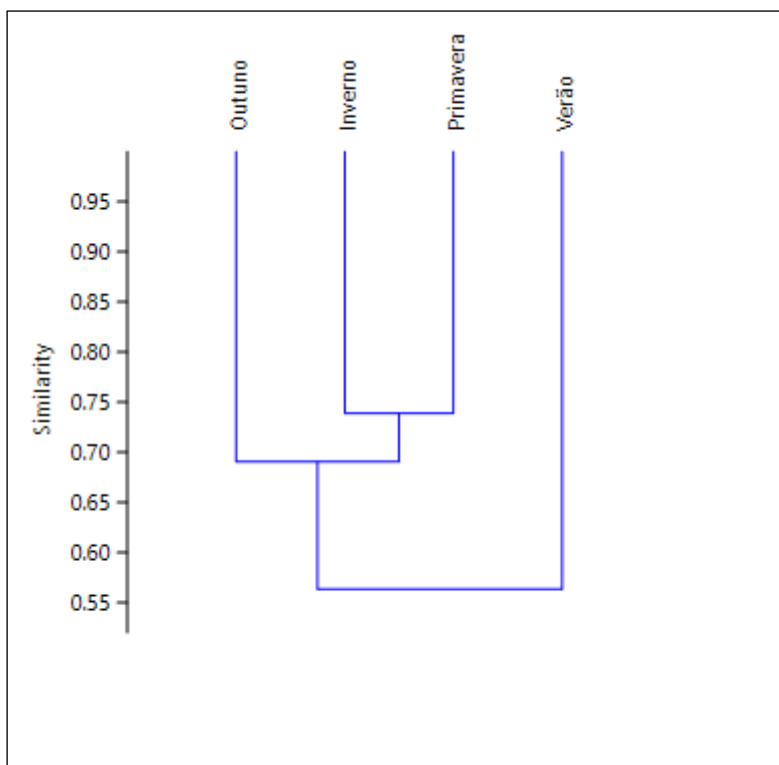


Figura 28: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite.

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, as estações verão e outono apresentaram valores abaixo do estimado pelo Estimador Chao-1, indicando que as espécies amostradas nessas estações não foram amostradas em sua totalidade. As estações inverno e primavera apresentaram valores muito próximos, o que indica que grande parte da ictiofauna presente nestes ambientes foi amostrada nestas estações (Figura 29).

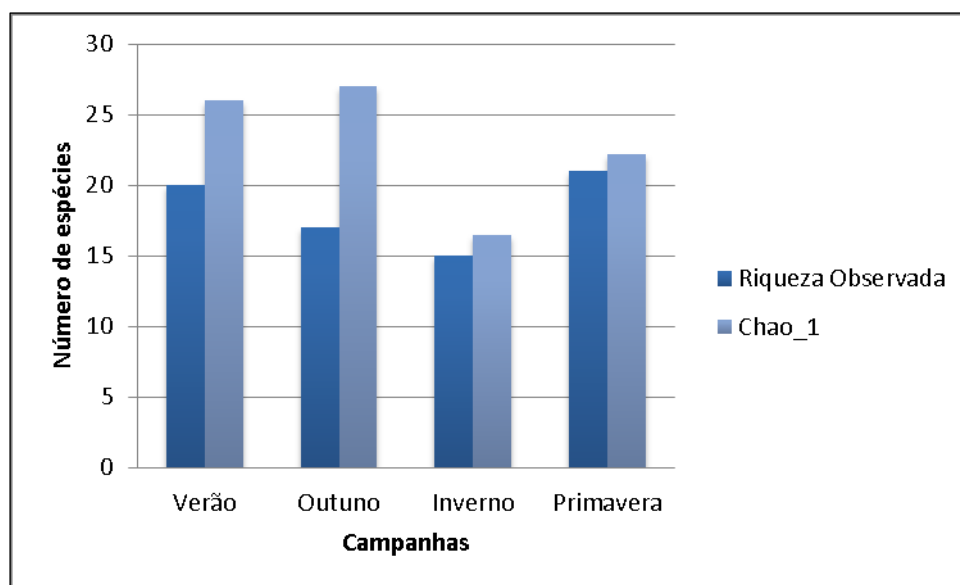


Figura 29: Riqueza de espécies da ictiofauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1.

#### Comparativo PCH Vale do Leite x PCHs no Rio Forqueta

Ao realizar um comparativo entre os dados obtidos durante o levantamento de campo com os estudos ambientais das PCHs em operação no Rio Forqueta, é possível observar que a comunidade ictiofaunística já registrada para a região do empreendimento assemelha-se com o que foi observado neste estudo (Figura 30).

Conforme observado na Figura 30, há algumas espécies que foram registradas em somente um estudo ambiental, como por exemplo: a espécie da família Cyprinidae registrada nos estudos da PCH Rastro de Auto. No entanto, não se descarta o possível registro dessa e de demais espécies em monitoramentos futuros da PCH Vale do Leite.

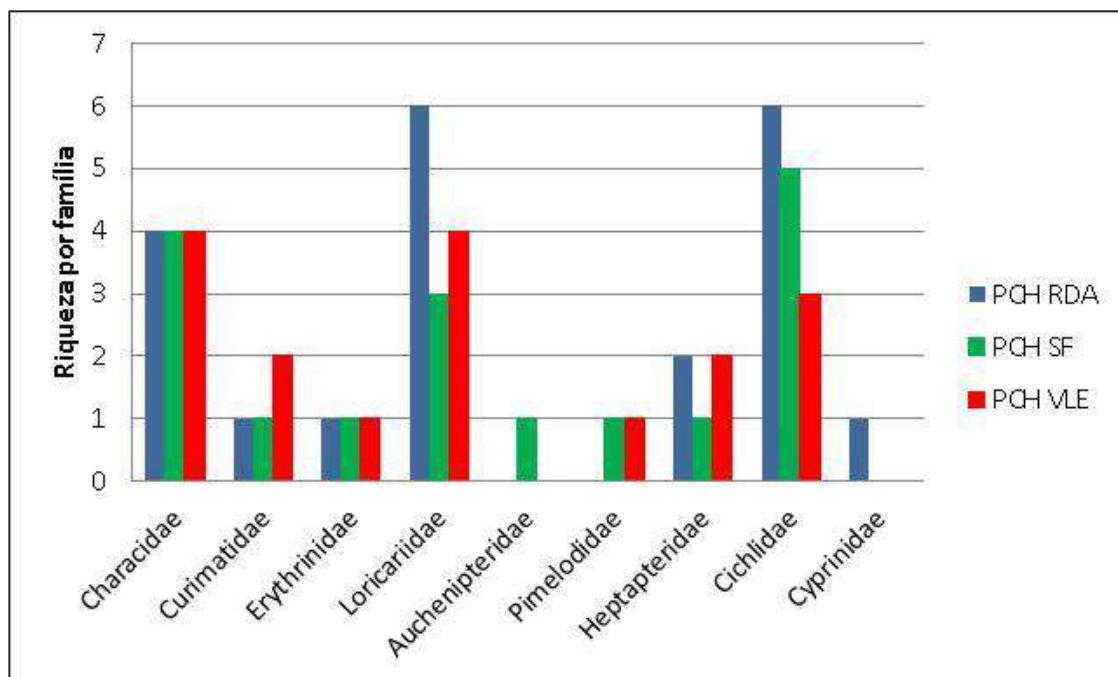


Figura 30: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da ictiofauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; SF: PCH Salto Forqueta; VLE: PCH Vale do Leite.

### Espécies ameaçadas

Durante os estudos para caracterização da fauna na região do empreendimento, não houve registro de espécies enquadradas em algum grau de ameaça. No entanto, quando considerado os dados secundários, uma (01) espécie com potencial ocorrência na área de estudo são de interesse conservacionista (Quadro 3).

Quadro 3: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área de estudo.

| NOME CIENTÍFICO           | NOME COMUM | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|---------------------------|------------|--------------------|----|----|
|                           |            | RS                 | BR | GL |
| <i>Gymnotus chimarrao</i> | Tuvira     | NT                 | NT | -  |

Legenda: NT: quase ameaçado; DD: dados insuficientes; EN: em perigo; CR: criticamente em perigo.

*Gymnotus chimarrao* é uma espécie relativamente nova, pois foi descrita no ano de 2007, e ainda se tem poucos registros sobre sua biologia e ecologia. No item Espécies endêmicas estão abordadas mais informações sobre esta espécie.

Cabe salientar que, até o presente momento, não houve ocorrência desta espécie na área de estudo.

#### Espécies de interesse econômico ou médico sanitário

No que tange o interesse econômico, pode-se destacar os jundiás (*Rhamdia quelen*), traíras (*Hoplias malabaricus*) e pintados (*Pimelodus maculatus* e *P. pintado*), além das espécies de cascudo (família Loricariidae) que são eventualmente comercializadas, além de serem espécies de interesse quando considerado a pesca local, hábito de lazer observado na região.

Jundiás e traíras, considerados predadores, tendem a se beneficiar com a formação do reservatório, que neste caso já está estabelecido. A formação de ambientes lênticos fornecem recursos alimentares, locais de abrigo e reprodução em quantidade suficiente para o pleno estabelecimento dessas espécies (POLAR, 2015).

#### Espécies endêmicas, raras ou não descritas

No que tange as espécies endêmicas pode-se destacar um total de oito (08) espécies de peixes, quando considerado os dados primários e secundários. Para o Sistema Laguna dos Patos destacam-se as espécies *Rhamdella eriarcha* (mandi), *Ancistrus brevipinnis* (cascudo), *Rineloricaria microlepidogaster* (violinha), *R. strigilata* (violinha), *Pimelodus pintado* (pintado) e *Crenicichla punctata* (joana). Já para a Bacia Taquari-Antas destacam-se as espécies *Gymnotus chimarrao* (tuvira), *Eurycheilichthys apocrenus* e *E. luisae*. Dentre as espécies endêmicas citadas podemos destacar *Gymnotus chimarrao* (tuvira) como espécies que merecem atenção pelo seu status de conservação, quase ameaçado.

A tuvira (*Gymnotus chimarrao*) é descrita apenas na região de Arroio Grande na drenagem do Rio Taquari, no município de Arroio do Meio. Desta forma, de acordo com suas características, essas espécies não ocorrem na região do empreendimento, e, além disso, também não foram amostradas nos monitoramentos e não há registros de ocorrência no Rio Forqueta.

### Espécies alóctones

Em relação às espécies invasoras (alóctones), destaca-se *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-nilo), *Tilapia rendalli* (tilápia), *Ctenopharyngodon idellus* (carpa-capim) e *Cyprinus carpio* (carpa). Negativamente, as espécies exóticas podem causar a diminuição de espécies nativas, alterações no ambiente e redução dos locais de desova (QUEROL, 2005 *apud* WELCOMME, 1988).

A introdução ou transferência de espécies alóctones pode resultar no arrefecimento ou mesmo na extinção de estoques de peixes nativos, introdução de patógenos e parasitas, alterações no ambiente e redução dos locais de desova (WELCOMME, 1988; AGOSTINHO *et al.*, 2000; LEAL *et al.*, 2009).

### Espécies migratórias

As espécies migradoras podem ser divididas em duas (02) categorias: curta distância e longa distância. As espécies migradoras de curta distância são as espécies de pequeno e médio porte que realizam curtas migrações ou pequenos deslocamentos, principalmente relacionados à alimentação, crescimento e reprodução. Já as espécies migradoras de longa distância (ou grandes migradoras) requerem amplos trechos livres da bacia, onde se deslocam por longas distancias, sendo o principal motivo da migração a reprodução, e está relacionada a períodos chuvosos, ao maior fotoperíodo e temperatura elevada.

No que tange as espécies com potencial ocorrência na área de estudo, pode-se citar duas (02) espécies migradoras: *Pimelodus maculatus* e *P. pintado* (pintado). No entanto vale ressaltar que, até o momento, apenas *P. maculatus* foi capturado tanto na PCH Salto Forqueta quanto na PCH Vale do Leite. Na PCH Salto Forqueta foi registrada a ocorrência da espécie em todo o trecho monitorado, já na PCH Vale do Leite o registro ocorreu apenas no ponto P1.

O status migrador de *P. pintado* ainda não está bem estabelecido, sendo bem comum e abundante em pequenos reservatórios do Rio das Antas (FERRER *et al.*, 2018), possivelmente sendo capaz de reproduzir em curtos trechos de rios, assim como o seu congênere *P. maculatus* (AGOSTINHO *et al.*, 2007; FERRER *et al.*, 2018). Segundo Godoy (1967), *P. maculatus* pode ser considerada uma espécie menos afetada por barreiras artificiais, pois consegue desovar em curtos

trechos de rio. Tal informação corrobora com os dados obtidos nos monitoramentos realizados na PCH Salto Forqueta, já que a espécie é registrada em todo o trecho de influência deste aproveitamento hidrelétrico. O fato de esta espécie ter sido registrada em apenas um (01) ponto da PCH Vale do Leite não significa que não seja possível registrá-la em outros pontos, isso porque deve-se levar em consideração que foram realizadas apenas duas (02) campanhas de monitoramento no local. Os trechos à montante do ponto P1, assim como os pontos à jusante da PCH Salto Forqueta, possuem características similares indicando trechos lóticos bem estruturados para garantir os habitats necessários para que esta espécie complete seu ciclo de vida.

### Áreas críticas ou sensíveis

Para a área de estudo não foi detectado áreas claramente críticas ou sensíveis. No entanto, dentre os hábitos perdidos pela instalação do empreendimento destacam-se as corredeiras (AGOSTINHO *et al.*, 2007 *apud* HIRSCHMANN *et al.*, 2008) onde são encontradas diversas espécies da família Loricariidae, características deste tipo de habitat.

### Barreiras naturais

No que tange as barreiras naturais que potencialmente impedem a migração, não houve registro de tais barreiras naturais nas áreas de estudo, no Rio Forqueta.

### Sistema de transposição de peixes

A migração dos peixes ocorre nos sentidos jusante para montante (ascendente), e montante para jusante (descendente). A migração ascendente é contrária ao fluxo do curso d'água e objetiva, basicamente, a reprodução em locais apropriados. A migração descendente, isto é, na direção da foz do rio, objetiva a procura de locais favoráveis quanto à alimentação, temperatura e às condições físico-químico-biológicas. O sistema de transposição de peixes (STP) tem por finalidade contemplar o movimento dinâmico nos dois (02) sentidos (MARTINS, 2000).

Quando analisados os dados coletados em campo, bem como os dados provenientes dos monitoramentos ambientais das PCHs Rastro de Auto e Salto Forqueta situadas à montante da área a ser implantado o empreendimento, não há registro de migradores de longa distância para o Rio Forqueta.

Cabe ressaltar que, na PCH Salto Forqueta existe um STP e para verificar sua eficiência é realizado, durante o monitoramento da ictiofauna na fase de operação da usina, o acompanhamento desse STP adotado. Ao analisar os dados registrados durante os monitoramentos, foi possível observar que há algumas espécies que utilizam esse sistema de transposição, principalmente no período de piracema, sendo:

- *Astyanax aff. fasciatus* (lambari-do-rabo-vermelho);
- *Oligosarcus jenynsii* (tambicu-de-rabo-amarelo);
- *Crenicichla punctata* (joaninha);
- *Geophagus brasiliensis* (cará);
- *Rhamdia aff. quelen* (jundiá);
- *Hemiancistrus punctulatus* (cascudo);
- *Rineloricaria* sp. (violinha)

A ocorrência dessas espécies no STP da PCH Sato Forqueta justifica-se por apresentar um local que reproduz as condições do habitat dessas espécies, a exemplo de *H. punctulatus* (cascudo) registrado na escada de peixes durante o monitoramento da ictioauna na PCH. *H. punctulatus* tem como ambiente preferencial corredeiras e substratos rochosos (AGOSTINHO *et al.*, 2003 *apud* HIRSCHMANN *et al.*, 2008) corroborando com o registro deste no STP.

Tendo isso em vista, a implantação de um STP não se faz necessária no presente momento, uma vez que, conforme citado acima, não há registros de migradores de longas distâncias, além de não haver registros de que o Rio Forqueta seja local de migração reprodutiva.

### Síntese conclusiva

Com base no levantamento de dados obtidos em campo na área de implantação da PCH Vale do Leite, a ictiofauna registrou um total de 17 espécies distribuídas em sete (07) famílias e três (03) ordens, no qual as famílias Characidae e Loricariidae foram as mais representativas, com quatro (04) espécies cada.

Conforme Matthews (1998), na maioria das comunidades animais, há poucas espécies abundantes e muitas espécies representadas por poucos indivíduos. Esta afirmação se confirmou nos resultados obtidos durante o levantamento de dados primários, onde as espécies mais abundantes foram *Cyphochrax voga* e *Steindachnerina biornata*.

Conforme mencionando na apresentação dos resultados, a composição da assembleia de peixes observadas no presente estudo segue o padrão descrito para os rios neotropicais, com a predominância de Characiformes e Siluriformes (LOWE MCCONNELL, 1999 *apud* HIRSCHMANN *et al.*, 2008). As espécies registradas são de ocorrência para a Bacia Hidrográfica Taquari-Antas conforme apontado no levantamento de dados secundários. No entanto, ao analisar a curva de suficiência amostral, pôde-se observar que é possível o incremento de novas espécies da ictiofauna para a área de estudo, uma vez que a não houve estabilização na curva após as amostragens. Além disso, quando comparado os resultados obtidos durante o levantamento de dados para o licenciamento da PCH Vale do Leite com os estudos ambientais das PCHs em operação no Rio Forqueta, foi possível observado que a riqueza por família registrada foi semelhante ao observado durante esse estudo. Há ainda algumas espécies que não foram registradas neste estudo, fator que corrobora com a não estabilização da curva de suficiência amostral para a comunidade ictiofaunística.

Após a implantação do empreendimento, a comunidade ictiofaunística poderá ser alterada uma vez que novos habitats poderão ser formados com a implantação do barramento no Rio Forqueta e outros poderão ser perdidos, segundo Agostinho *et al.*, (2007). Dentre esses novos habitats, ressalta-se a zona pelágica (AGOSTINHO *et al.*, 2007 *apud* HIRSCHMANN, *et al.*, 2008), onde são encontrados principalmente os representantes da família Characidae, cujos

membros geralmente formam o principal conjunto de espécies de meia água (BUCKUP, 1999 *apud* HIRSCHMANN, *et al.*, 2008). Dentre os habitats a serem perdidos, destacam-se as corredeiras (AGOSTINHO *et al.*, 2007), onde são encontradas diversas espécies da família Loricariidae, características deste tipo de habitat (BUCKUP, 1999).

A transformação das águas lóticicas de um rio em lântica ou semilântica de um reservatório tem efeitos adversos sobre a biota. Espécies que não encontrarem condições adequadas para satisfazerem suas demandas ecológicas no novo ambiente, poderão ter a sua abundância reduzida, ou mesmo serem eliminadas (AGOSTINHO *et al.*, 2002). Além disso, o aumento repentino da quantidade de água e a elevada disponibilidade de alimento no início da formação do reservatório, especialmente os de origem alóctone podem ser o motivo de a diversidade à montante ser maior que à jusante, após a implantação de um barramento. No entanto, a disponibilidade de alimento tende a decrescer após os primeiros anos da formação do reservatório, promovendo novas alterações populacionais que refletem na estrutura da comunidade (PETRERE JR. & RIBEIRO, 1994; AGOSTINHO & JÚLIO JR., 1999. AGOSTINHO *et al.*, 2003; HIRSCHMANN *et al.*, 2003).

Sendo assim, estudos de monitoramento deverão ocorrer durante a fase de implantação e operação da futura PCH Vale do Leite para acompanhar os efeitos da construção do empreendimento na comunidade de peixes presentes no Rio Forqueta. Medidas como a recomposição da vegetação aumentam os sítios reprodutivos e a oferta de alimento para a ictiofauna ao longo do reservatório (CAMPO, 2006). Além disso, deverão ser realizados resgates da ictiofauna durante o processo de instalação das enscadeiras para a construção do barramento da PCH Vale do Leite, visando a manutenção das espécies nativas e também, eliminação de espécies exóticas, uma vez que estas se adaptam e colonizam facilmente os reservatórios.

Registro fotográfico



Foto 19: *Steindachnerina biornata* (biru).



Foto 20: *Rineloricaria microlepidogaster* (violinha).



Foto 21: *Hemiancistrus punctulatus* (cascudo).



Foto 22: *Hypostomus commersonii* (cascudo).



Foto 23: *Astyanax eigenmanniorum* (lambari-de-olho-vermelho).



Foto 24: *Oligosarcus jenynsii* (tambicu-de-rabo-amarelo).



Foto 25: *Pimelodus maculatus* (pintado).



Foto 26: *Ancistrus brevipinnis* (cascudo).



Foto 27: *Rhamdella* sp.  
(jundiázinho).



Foto 28:  
*Gymnogeophagus labiatus*  
(cará).

#### 8.3.3.2. Fauna terrestre

A abordagem seguinte apresenta os resultados do levantamento da herpetofauna, avifauna e mastofauna, como seguem:

##### **8.3.3.2.1. Herpetofauna**

A partir da consonância do levantamento de dados primários e secundários realizados na região de instalação do empreendimento, foram listadas 18 espécies de répteis, distribuídas em cinco (05) famílias e três (03) ordens. Já para anfíbios, foram listadas 22 espécies, distribuídas em oito (08) famílias e duas (02) subfamílias, conforme pode ser visualizado no Quadro 4. Das espécies de herpetofauna levantadas, uma (01) são exóticas e/ou invasoras e três (03) estão enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção.

Quadro 4: Espécies da herpetofauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento.

|                               |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------|------------|--------------------|----|----|
| NOME CIENTÍFICO               | NOME COMUM                  | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | HÁBITO ALIMENTAR | HÁBITAT LOCOMOTOR | BIOINDICADORA                     | ENDEMISMO | OCORRÊNCIA | RS                 | BR | GL |
| Reptilia                      |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Chelonia                      |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Chelidae                      |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Hydromedusa tectifera         | Cágado-pescoço-de-cobra     | -               | X                 | Onívora          | Semiaquática      | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Phrynops geoffroannus         | Cágado-de-barbicha          | X               | X                 | Onívora          | Semiaquática      | Áreas contaminadas                | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Squamata                      |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Leiosauridae                  |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Anisolepis grilli             | Lagartixa-das-uvas          | -               | X                 | Insetívora       | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Teiidae                       |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Tupinambi teguixin            | Lagarto                     | -               | X                 | Onívora          | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Salvator merianae             | Teiú                        | X               | X                 | Onívora          | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Ophidia                       |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Dipsadidae                    |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Boiruna maculata              | Muçurana-preta              | -               | X                 | Ofiógaga         | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Clelia plumbea                | Muçurana                    | -               | X                 | -                | -                 | -                                 | -         | -          | -                  | -  | -  |
| Philodryas aestiva            | Cobra-cipó-verde            | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Sibynomorphus ventrimaculatus | Dormideira                  | -               | X                 | Malacófaga       | Cursorial         | -                                 | -         | -          | -                  | -  | -  |
| Spilotes pullatus             | Caninana                    | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | -          | -                  | -  | -  |
| Xenodon neuwiedii             | Nariguda                    | -               | X                 | Batracófaga      | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Thamnodynastes strigatus      | Corredeira                  | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Tomodon dorsatus              | Cobra-espada                | -               | X                 | Malacófaga       | Cursorial         | -                                 | -         | -          | -                  | -  | -  |
| Viperidae                     |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Bothrops alternatus           | Cruzeira                    | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Bothrops jararaca             | Jararaca-verdadeira         | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Bothrops jararacussu          | Jararacuçu                  | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | VU                 | -  | -  |
| Bothrops neuwiedi             | Jararaca-pintada            | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Crotalus sp.                  | Cascavel                    | -               | X                 | Carnívora        | Cursorial         | Não consta                        | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| Amphibia                      |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Anura                         |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Alsodidae                     |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Limnomedusa macroglossa       | Rã-das-pedras               | -               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Florestas com curso d'água lótico | -         | Rara       | -                  | -  | -  |
| Bufonidae                     |                             |                 |                   |                  |                   |                                   |           |            |                    |    |    |
| Melanophryniscus devincenzii  | Sapinho-de-barriga-vermelha | -               | X                 | Insetívora       | Cursorial         | Áreas preservadas                 | -         | Rara       | -                  | -  | EN |
| Rhinella arenarum             | Sapo-cururu                 | -               | X                 | -                | -                 | Não consta                        | -         | -          | -                  | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM           | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | HÁBITO ALIMENTAR | HÁBITAT LOCOMOTOR | BIOINDICADORA  | ENDEMISMO | OCORRÊNCIA | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------|------------|--------------------|----|----|
|                                   |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            | RS                 | BR | GL |
| <i>Rhinella icterica</i>          | Sapo-cururu          | X               | X                 | -                | -                 | Não consta     | -         | -          | -                  | -  | -  |
| <b>Hylidae</b>                    |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <i>Dendropsophus minutus</i>      | Perereca-guria       | X               | X                 | Insetívora       | Escansorial       | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Dendropsophus sanborni</i>     | Pererequinha         | -               | X                 | Insetívora       | Escansorial       | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Boana faber</i>                | Sapo-martelo         | -               | X                 | Insetívora       | Escansorial       | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Boana pulchellus</i>           | Perereca-do-banhado  | -               | X                 | Insetívora       | Escansorial       | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Scinax fuscovarius</i>         | Perereca-de-banheiro | X               | X                 | Insetívora       | Escansorial       | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Scinax granulatus</i>          | Perereca-de-banheiro | -               | X                 | Insetívora       | Escansorial       | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Trachycephalus mesophaeus</i>  | Perereca-leiteira    | -               | X                 | Insetívora       | Escansorial       | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <b>Hylodidae</b>                  |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <i>Crossodactylus schmidtii</i>   | Rãzinha              | -               | X                 | -                | -                 | -              | -         | -          | EN                 | -  | NT |
| <b>Leptodactylidae</b>            |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <b>Subfamília Leptodactylinae</b> |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <i>Leptodactylus fuscus</i>       | Rã-assobiadora       | -               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Leptodactylus gracilis</i>     | Rã-escavadora        | X               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Leptodactylus latrans</i>      | Rã-crioula           | X               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Leptodactylus mystacinus</i>   | Rã-bigoduda          | -               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <b>Subfamília Leiuperinae/</b>    |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <i>Physalaemus cuvieri</i>        | Rã-cachorro          | X               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Physalaemus gracilis</i>       | Rã-chorona           | X               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <i>Physalaemus riograndensis</i>  | Rã-de-rio            | -               | X                 | Insetívora       | Semiaquática      | Não consta     | -         | -          | -                  | -  | -  |
| <b>Microhylidae</b>               |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <i>Elachistocleis bicolor</i>     | Sapinho-guarda       | -               | X                 | Insetívora       | Cursorial         | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <b>Odontophrynidae</b>            |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <i>Odontophrynus americanus</i>   | Rã-de-enchente       | -               | X                 | Insetívora       | Cursorial         | Não consta     | -         | Comum      | -                  | -  | -  |
| <b>Ranidae</b>                    |                      |                 |                   |                  |                   |                |           |            |                    |    |    |
| <i>Lithobates catesbeianus</i> *  | Rã-touro             | X               | X                 | Insetívora       | Carnívora         | Peridomiciliar | -         | Comum      | -                  | -  | -  |

Legenda: \*: espécie exótica; Status de conservação: RS: Ameaçado no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014); BR: Ameaçado no Brasil (BRASIL, 2014); GL: Ameaçado globalmente (IUCN, 2019.2). Categorias: VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; NT: Quase ameaçada; e "-": Não ameaçado.

Quando consolidados os dados primários e secundários, as famílias Dipsadidae e Hylidae apresentaram as maiores riquezas registradas no levantamento da herpetofauna, com oito (08) e sete (07) espécies, respectivamente, seguidas pela família Viperidae com cinco (05) espécies e a subfamília Leptodactylinae, com quatro (04) espécies cada (Figura 31).

A predominância da família Hylidae sobre as demais é um padrão comum na região neotropical, tanto em formações abertas como em ambientes florestais, como já verificado em diversas comunidades de anuros (ZANELLA *et al.*, 2013).

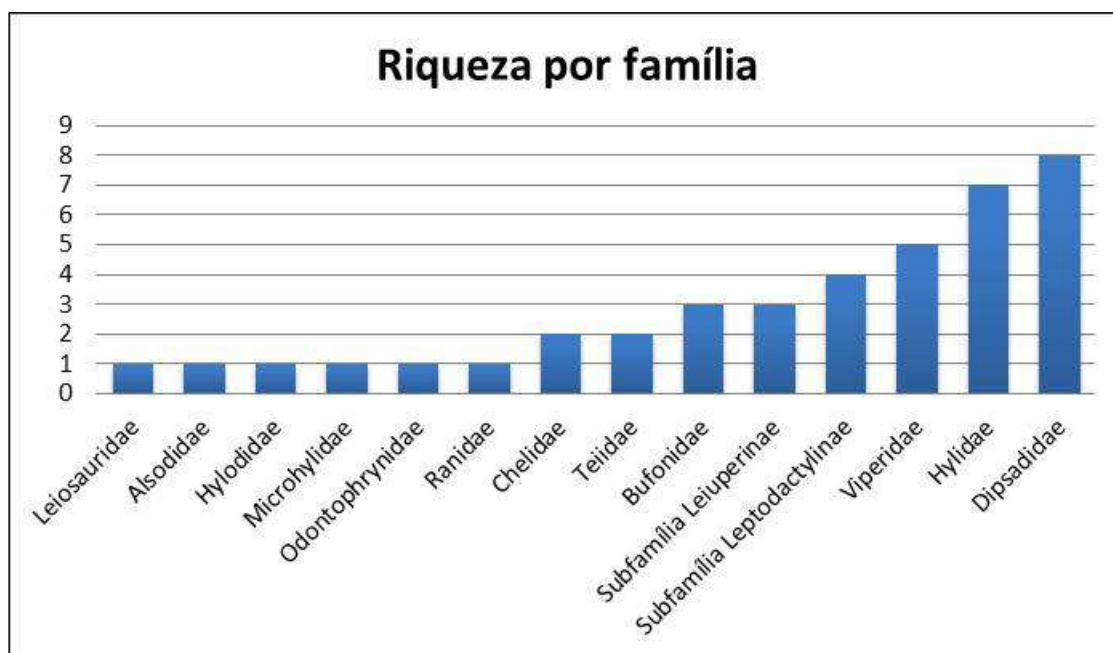


Figura 31: Riqueza de espécies por família obtida no levantamento da herpetofauna na área prevista de implantação da PCH Vale do Leite.

No que se refere ao hábito locomotor, apenas 3% (n=1) da riqueza total das espécies registrada é carnívora (rã-touro), enquanto que 19% (n=07) das espécies apresentam adaptações favoráveis à vida escansorial (pererecas cobras e lagartixas). Cobras-d'água, quelônios, crocodilianos e rãs, de hábitos semiaquáticos representaram 28% (n=10) das espécies, enquanto que sapos e serpentes de hábitos cursoriais representaram 50% (n=18) das espécies (Figura 32).

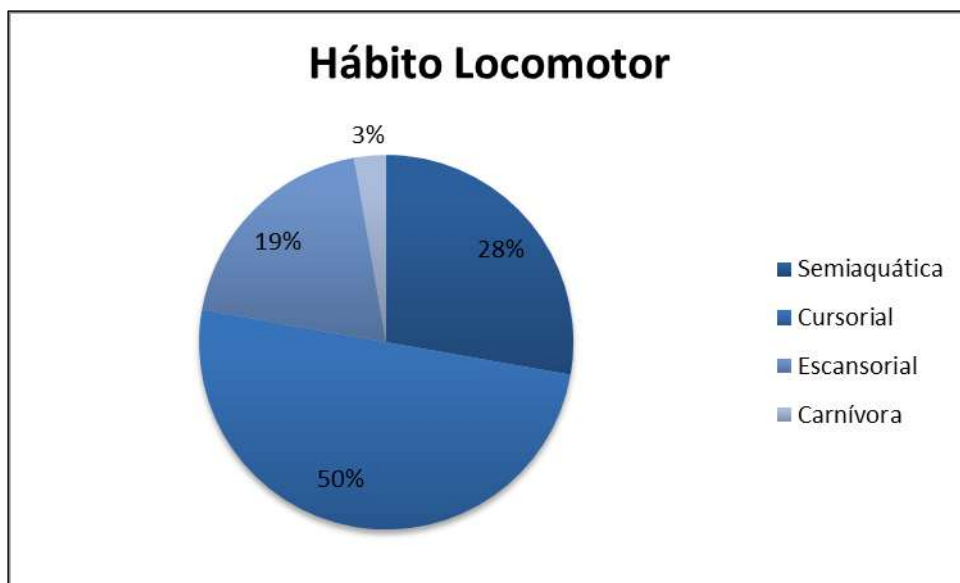


Figura 32: Espectro de distribuição de espécies por hábito locomotor no levantamento da herpetofauna na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite.

### Eficiência amostral

A variedade de métodos aplicados durante o levantamento de dados obtidos em campo possibilitou efetuar 102 registros diretos e indiretos de anfíbios e répteis. Deste montante, foi possível confirmar a presença de dez (10) entidades taxonômicas específicas (Tabela 32) para a área de estudo.

No que tange a área que será implantada à linha de transmissão (LT), foi possível registrar oito (08) espécies de anfíbios. Dessas oito (08), uma (01) espécie é considerada exótica invasora, conforme pode ser visualizado na Tabela 33.

Tabela 32: Lista de espécies de herpetofauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes.

| NOME CIENTÍFICO              | NOME COMUM         | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | Nº DE INDIVÍDUOS |
|------------------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| <b>REPTILIA</b>              |                    |                      |                  |
| <b>CHELONIA</b>              |                    |                      |                  |
| <b>CHELIDAE</b>              |                    |                      |                  |
| <i>Phrynops geoffroannus</i> | Cágado-de-barbicha | Rede                 | 1                |
| <b>SQUAMATA</b>              |                    |                      |                  |
| <b>TEIIDAE</b>               |                    |                      |                  |
| <i>Salvator merianae</i>     | Teiú               | VES                  | 3                |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM           | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | Nº DE INDIVÍDUOS |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| <b>AMPHIBIA</b>                   |                      |                      |                  |
| <b>ANURA</b>                      |                      |                      |                  |
| <b>BUFONIDAE</b>                  |                      |                      |                  |
| <i>Rhinella icterica</i>          | Sapo-cururu          | VES                  | 4                |
| <b>HYLIDAE</b>                    |                      |                      |                  |
| <i>Dendropsophus minutus</i>      | Perereca-rajada      | VES/AST              | 20               |
| <i>Scinax fuscovarius</i>         | Perereca-de-banheiro | VES/AST              | 15               |
| <b>LEPTODACTYLIDAE</b>            |                      |                      |                  |
| <b>Subfamília Leiuperinae</b>     |                      |                      |                  |
| <i>Physalaemus cuvieri</i>        | Rã-cachorro          | VES/AST              | 31               |
| <i>Physalaemus gracilis</i>       | Rã-chorona           | AST                  | 11               |
| <b>SUBFAMÍLIA LEPTODACTYLINAE</b> |                      |                      |                  |
| <i>Leptodactylus latrans</i>      | Rã-crioula           | VES/AST              | 10               |
| <i>Leptodactylus gracilis</i>     | Rã-escavadora        | AST                  | 3                |
| <b>RANIDAE</b>                    |                      |                      |                  |
| <i>Lithobates catesbeianus</i>    | Rã-touro             | VES                  | 4                |

Legenda: VES: busca por encontros visuais; AST: transecção auditiva; Rede: captura na rede de amostragem da ictiofauna.

Tabela 33: Lista de espécies de herpetofauna registrada através de dados de campo na área de implantação da linha de transmissão (LT) da PCH Vale do Leite.

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM           | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | Nº DE INDIVÍDUOS |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| <b>AMPHIBIA</b>                   |                      |                      |                  |
| <b>ANURA</b>                      |                      |                      |                  |
| <b>BUFONIDAE</b>                  |                      |                      |                  |
| <i>Rhinella icterica</i>          | Sapo-cururu          | VES                  | 3                |
| <b>HYLIDAE</b>                    |                      |                      |                  |
| <i>Dendropsophus minutus</i>      | Perereca-rajada      | VES/AST              | 6                |
| <i>Scinax fuscovarius</i>         | Perereca-de-banheiro | VES/AST              | 3                |
| <b>LEPTODACTYLIDAE</b>            |                      |                      |                  |
| <b>Subfamília Leiuperinae</b>     |                      |                      |                  |
| <i>Physalaemus cuvieri</i>        | Rã-cachorro          | VES/AST              | 3                |
| <i>Physalaemus gracilis</i>       | Rã-chorona           | AST                  | 3                |
| <b>SUBFAMÍLIA LEPTODACTYLINAE</b> |                      |                      |                  |

| NOME CIENTÍFICO                | NOME COMUM    | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | Nº DE INDIVÍDUOS |
|--------------------------------|---------------|----------------------|------------------|
| <i>Leptodactylus latrans</i>   | Rã-crioula    | VES/AST              | 10               |
| <i>Leptodactylus gracilis</i>  | Rã-escavadora | AST                  | 1                |
| <b>RANIDAE</b>                 |               |                      |                  |
| <i>Lithobates catesbeianus</i> | Rã-touro      | VES                  | 4                |

Legenda: VES: busca por encontros visuais; AST: transecção auditiva

Quando considerado a abundância relativa (AR), conceito utilizado para determinar o tamanho da população de uma espécie em um determinado habitat, a espécie *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) foi a mais abundante, com 30%, seguida de *Dendropsophus minutus* (perereca-guria), com 19% e *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro), com 14% de abundância relativa, conforme pode ser visualizado na Figura 33.

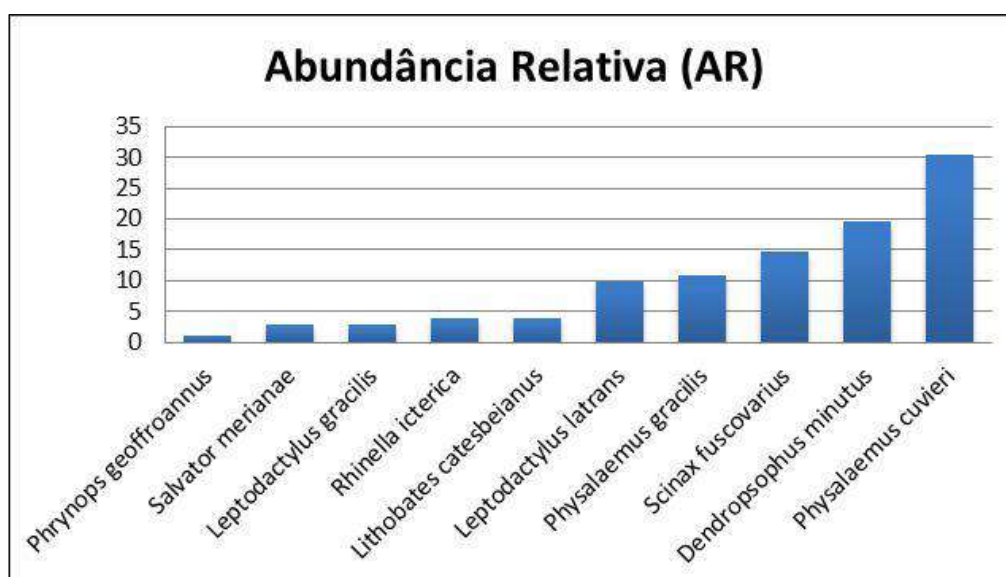


Figura 33: Abundância relativa (AR) das espécies da herpetofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

No que tange a frequência de ocorrência (FO), dado pelo percentual de vezes em que determinada espécie foi levantada nas unidades amostrais, as espécies *Physalaemus gracilis*, *Dendropsophus minutus* e *Physalaemus cuvieri* apresentaram 100% de FO, ou seja, foram registradas em todas as unidades amostrais levantadas. As demais espécies apresentaram 66% e 33%, conforme pode ser visualizado na Figura 34.

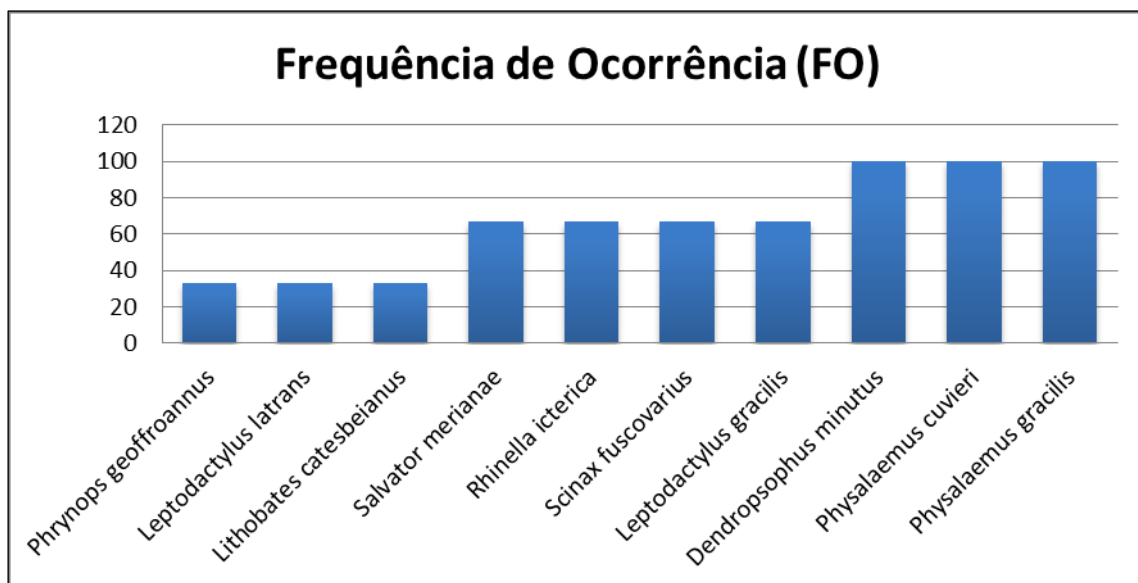


Figura 34: Frequência de ocorrência (FO) das espécies da herpetofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

Conforme pode ser visualizado na Figura 35, as famílias mais representativas durante o levantamento de dados primários foram Hylidae, a subfamília Leiuperinae e Leptodactylinae com duas (02) espécies cada. As famílias Chelidae, Teiidae, Bufonidae e Ranidae registraram uma (01) espécie cada.

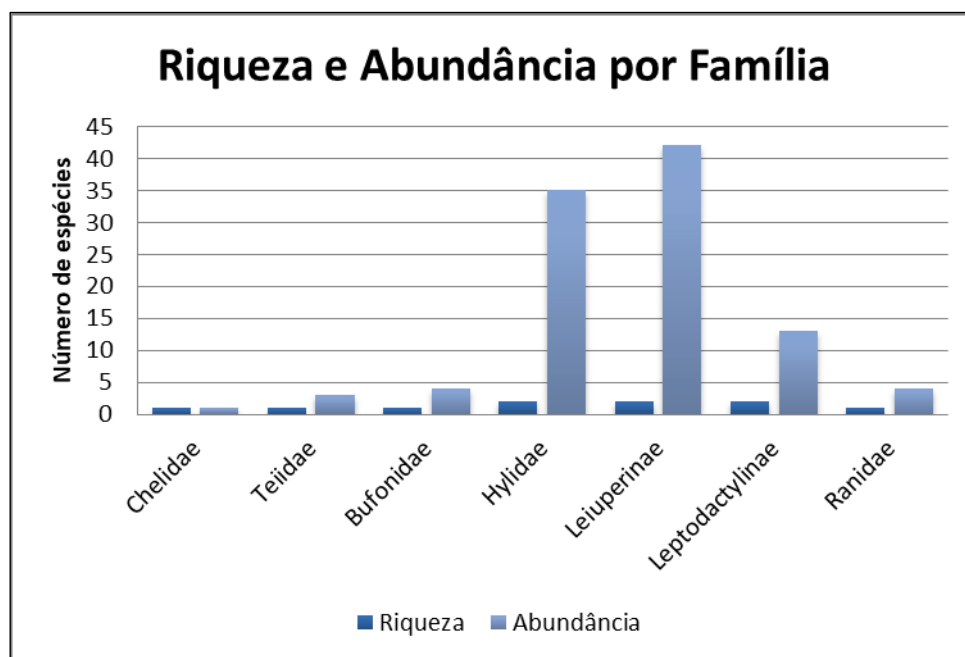


Figura 35: Riqueza e abundância por família da herpetofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

A fim de analisar a suficiência do número de amostragens realizadas nos polígonos, foi construída a curva de acumulação de espécies, conforme pode ser

visualizado na Figura 36. A partir disso, pode-se observar uma tendência mínima de crescência da curva após a realização do levantamento de dados primários. Isto indica que grande parte da diversidade da herpetofauna local foi identificada, ocorrendo uma perspectiva baixa de incremento de muitas espécies. No entanto, essa perspectiva não é descartada.

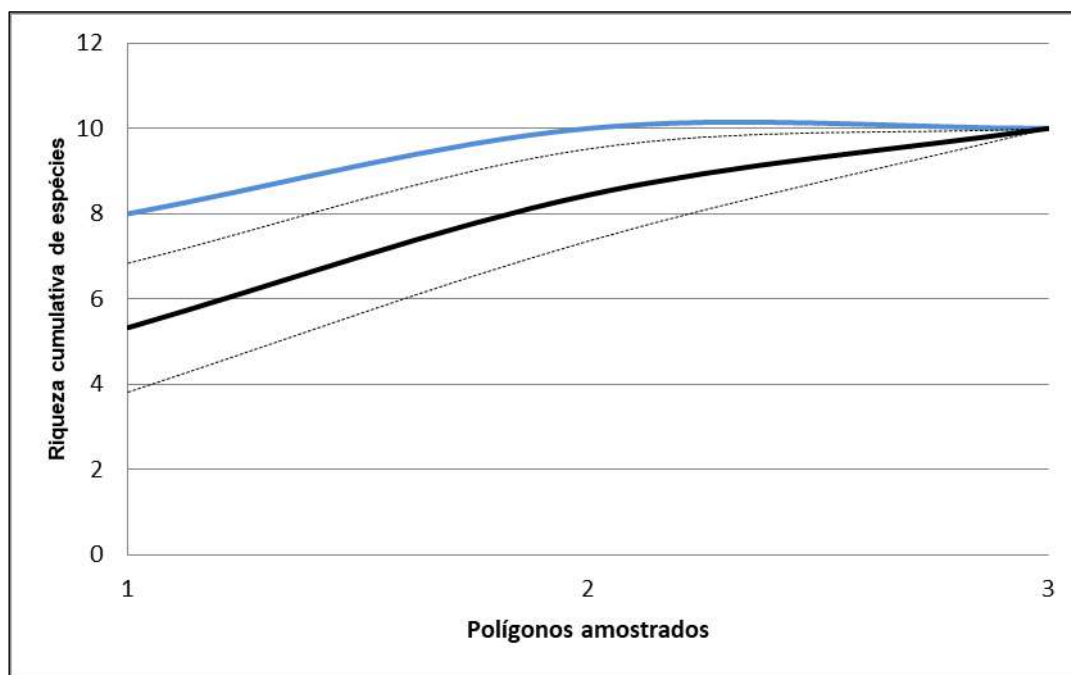


Figura 36: Curva de acumulação de espécies da herpetofauna amostrada na área de estudo (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular).

### Variação espacial

Em relação à variação espacial, a Tabela 34 apresenta os indicadores ecológicos de abundância, riqueza e de diversidade obtidos e/ou estimados em cada polígono amostrado na área de estudo. O polígono que apresentou a maior abundância foi o P3. No P1 obteve-se também a maior riqueza observada, maior valor de índice de *Shannon-Wiener* (H), indicando este ambiente como sendo o de maior diversidade de anfíbios entre os polígonos amostrados.

Tabela 34: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) dos polígonos amostrados na área de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO      | P1     | P2    | P3    |
|--------------------------|--------|-------|-------|
| Riqueza                  | 8      | 6     | 6     |
| Abundância               | 33     | 12    | 58    |
| Dominância               | 0,17   | 0,22  | 0,31  |
| Diversidade de Shannon_H | 1.905  | 1.633 | 1.378 |
| Equitabilidade           | 0,9163 | 0,911 | 0,769 |
| Estimador Chao-1         | 8      | 7,5   | 6     |

O índice de Equitabilidade ( $J'$ ) expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhantes ou divergentes, mais comumente expressada pelo índice de Pielou (GOMES; FERREIRA, 2004). Conforme apresentado na Tabela 34, os polígonos P1 e P2 apresentaram valores semelhantes ( $P1 = 0,9163$  e  $P2 = 0,911$ ), esses valores demonstram que a comunidade se encontra equilibrada. Leita *et al.*, (2009) afirmam que uma assembleia pode ser considerada mais diversa se ela contém muitas espécies com uma abundância relativamente uniforme, quando comparada com uma assembleia com o mesmo número de espécies, mas com táxons numericamente dominante.

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, os polígonos amostrados apresentaram valores semelhantes, o que indica que a herpetofauna estimada para estes ambientes foram amostradas durante o levantamento de dados primários (Figura 37).

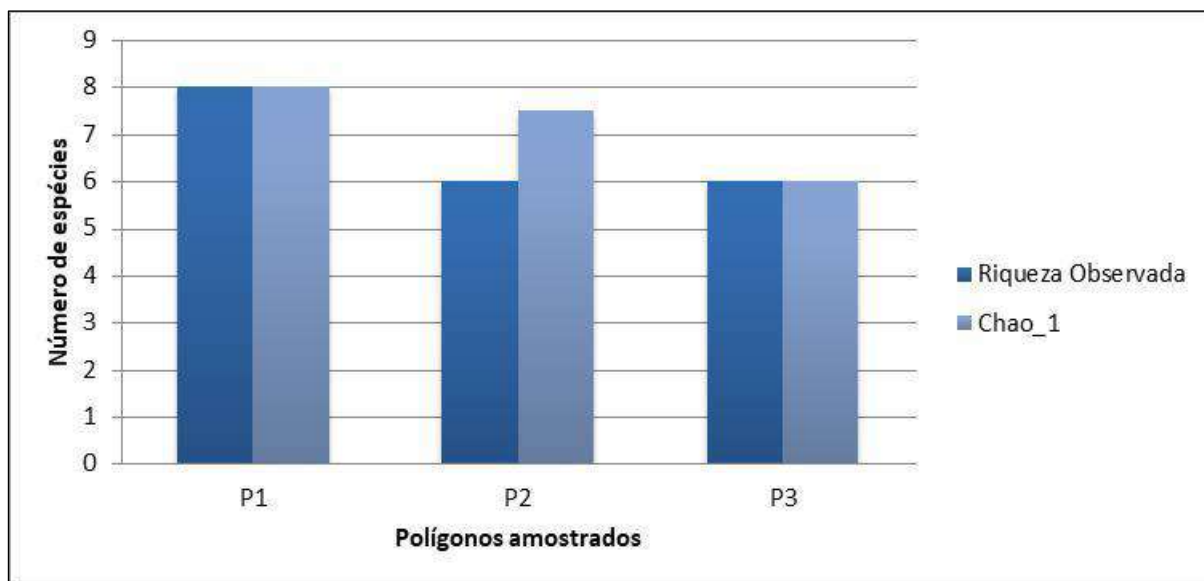


Figura 37: Riqueza e abundância por família da herpetofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

O agrupamento (*Clustering*) é apresentado a partir da análise de similaridade de Bray- Curtis, nesse caso, considerando riqueza e abundância por polígono amostrado. Os resultados permitem verificar a formação de um agrupamento externo, o qual isola o polígono P3 com pouco mais de 25% da similaridade em relação aos demais. Tal situação pode ser diretamente relacionada à menor riqueza verificada para este ambiente, fato que o manteve em uma posição diferenciada dos demais. Os polígonos P1 e P2 apresentaram similaridade de 40%. A Figura 38 apresenta o dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis.

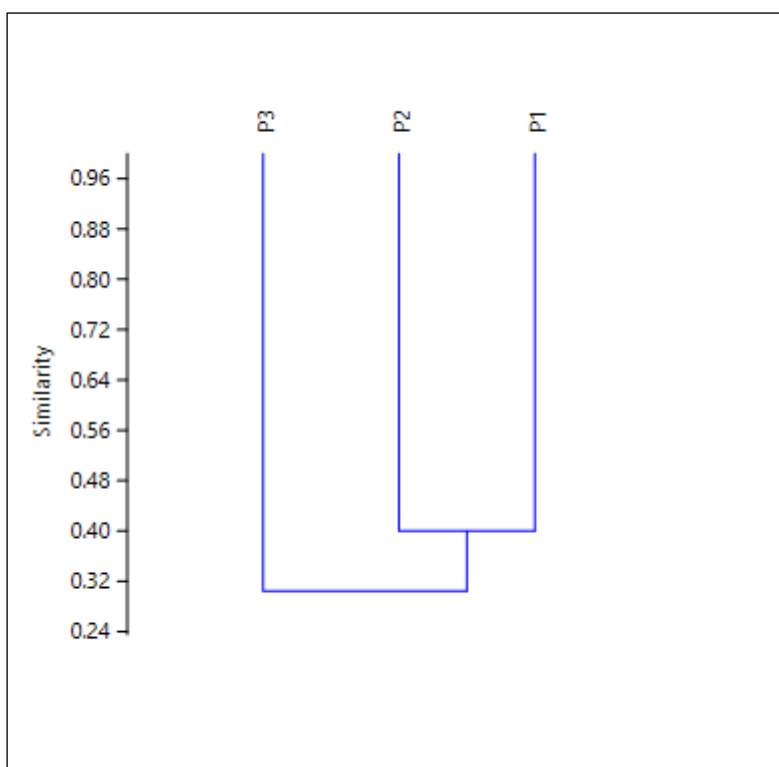


Figura 38: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os polígonos amostrados na área de estudo da PCH Vale de Leite.

### Variação temporal

A fim de compor a variação temporal da herpetofauna na área de estudo, foram utilizados os dados coletados durante a execução das campanhas de monitoramento dos empreendimentos situados à montante da área a ser instalada a PCH Vale do Leite. Os dados obtidos durante a fase de operação da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019) foram utilizados a fim de compor a sazonalidade da região. A escolha desses estudos justificam-se por terem sido utilizadas metodologias e esforço amostral igual ou semelhante ao empregado nas amostragens de levantamento de dados, além de realizados no mesmo recurso hídrico a ser instalado o empreendimento em questão, sendo passíveis de comparações.

Sendo assim, os dados coletados durante o verão possibilitaram o registro de 17 espécies, enquanto que o outono reuniu 11 espécies. No inverno houve o registro de sete (07) espécies, já na primavera 16 espécies foram registradas.

É notório que a riqueza e abundância foram maiores no verão e na primavera em relação às outras estações amostradas (Tabela 35). Esse fato pode estar

relacionando a questões sazonais e fisiológicas. A influência do clima na ocorrência e atividade reprodutiva dos anuros é determinada principalmente pela distribuição e volume de chuva (DUELLMAN & TRUEB, 1994; VASCONCELO & ROSSA-FERES, 2005).

Já a equitabilidade foi superior na estação de outono (Tabela 35). Este fato deve-se a maior distribuição das taxas de abundância dentro dos táxons inventariados neste período.

Tabela 35: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) obtidas para a variação temporal da região de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO      | VERÃO | OUTONO | INVERNO | PRIMAVERA |
|--------------------------|-------|--------|---------|-----------|
| Riqueza                  | 17    | 11     | 7       | 16        |
| Abundância               | 148   | 77     | 18      | 152       |
| Dominância               | 0,096 | 0,117  | 0,253   | 0,120     |
| Diversidade de Shannon_H | 2,503 | 2,232  | 1,61    | 2,346     |
| Equitabilidade           | 0,883 | 0,930  | 0,827   | 0,846     |
| Estimador Chao-1         | 18    | 11     | 10      | 17,5      |

O agrupamento (*Clustering*) permitiu verificar a formação de um agrupamento externo, o qual isola a estação inverno com pouco mais de 18% de similaridade em relação aos demais. Este resultado pode ser diretamente relacionado à menor diversidade verificada para esta estação, mantendo uma posição diferenciada das demais estações amostradas. Isso se dá pelo fato de que baixas temperaturas influenciam nas atividades da herpetofauna.

As estações verão e primavera apresentaram similaridade de 67%. A Figura 39 apresenta o dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis.

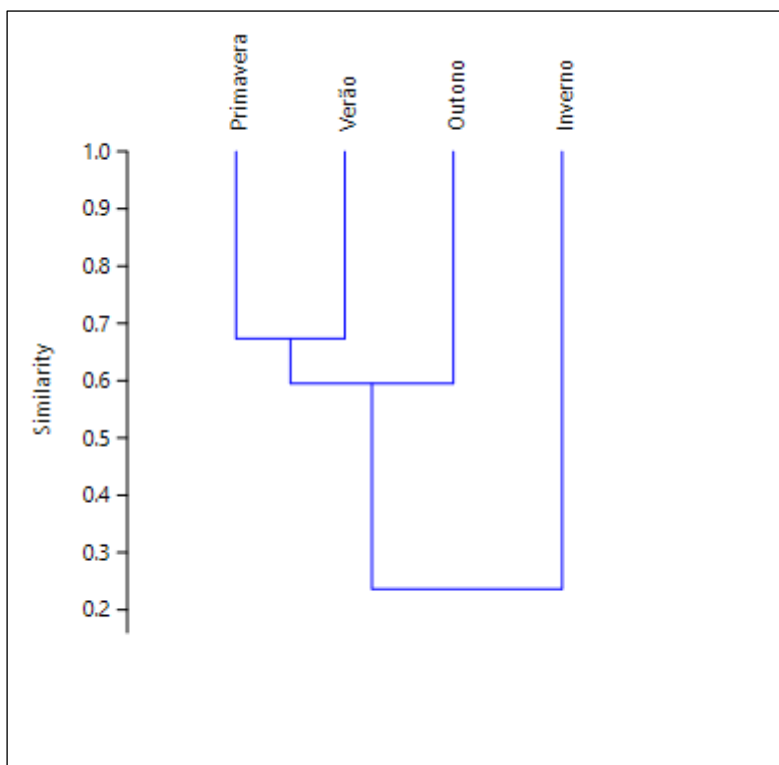


Figura 39: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite.

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, a estação inverno apresentou valores abaixo do estimado pelo Estimador Chao-1. As demais estações amostradas apresentaram valores muito próximos, o que indica que grande parte da herpetofauna presente nestes ambientes foi amostrada nesta estação (Figura 40).

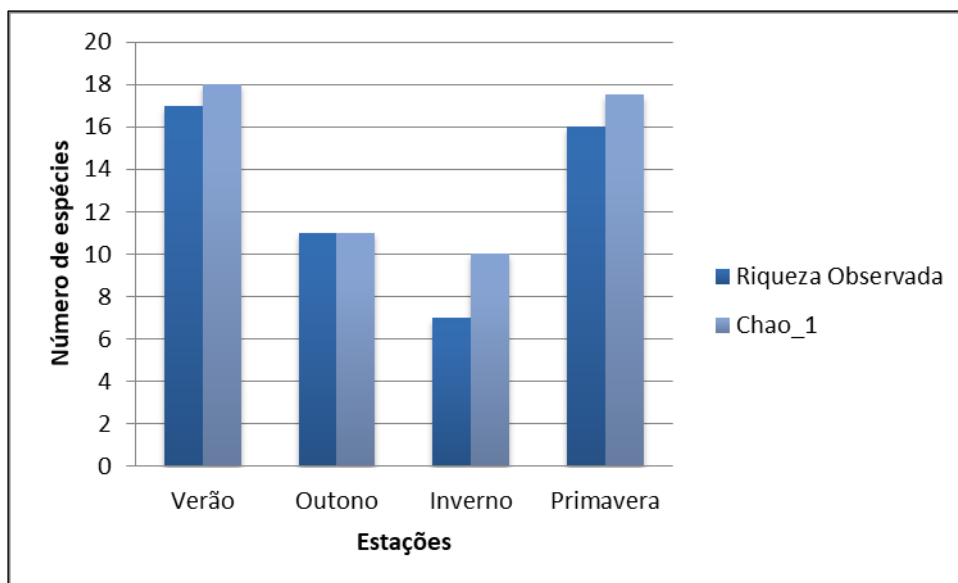


Figura 40: Riqueza de espécies da herpetofauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1.

#### Comparativo PCH Vale do Leite x PCHs no Rio Forqueta

Ao realizar um comparativo entre os dados obtidos durante o levantamento de campo com os estudos ambientais das PCHs em operação no Rio Forqueta, é possível observar que a comunidade da herpetofauna já registrada para a região do empreendimento assemelha-se com o que foi observado neste estudo (Figura 41).

Conforme observado na Figura 41, há ainda algumas espécies que não foram registradas no presente estudo, como por exemplo: espécies da família Viperidae registrada nos estudos da PCH Rastro de Auto. No entanto, não se descarta o possível registro dessa e de demais espécies em monitoramentos futuros da PCH Vale do Leite.

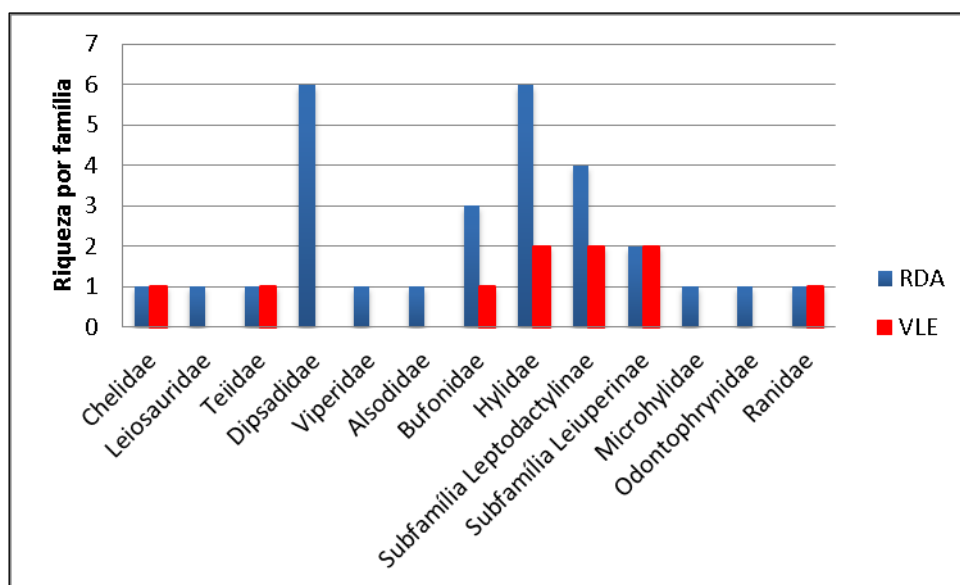


Figura 41: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da herpetofauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; VLE: PCH Vale do Leite.

### Espécies ameaçadas

De maneira geral, a herpetofauna registrada é composta por espécies típicas e que estão amplamente distribuídas no Estado. Na área de estudo, predominam os táxons de hábitos generalistas e tolerantes ao convívio humano. Espécies ameaçadas são raras, no entanto pode se observar que algumas espécies com potencial ocorrência para a área de estudo enquadram-se em algum grau de ameaça de extinção a nível regional, nacional ou global, conforme pode ser visualizado no Quadro 5.

Quadro 5: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área estudo da PCH Vale do Leite.

| TAXON                               | NOME COMUM                  | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----|----|
|                                     |                             | RS                 | BR | GL |
| <i>Bothrops jararacussu</i>         | Jararacuçu                  | VU                 | -  | -  |
| <i>Melanophryniscus devincenzii</i> | Sapinho-de-barriga-vermelha | -                  | -  | EN |
| <i>Crossodactylus schmidtii</i>     | Rãzinha                     | EN                 | -  | NT |

Legenda: VU: vulnerável; EN: em perigo; NT: quase ameaçado.

*Bothrops jararacussu* ocorre desde o sul da Bahia até o noroeste do Rio Grande do Sul. Espécie terrícola e ativa principalmente à noite, entretanto

indivíduos juvenis também podem ser encontrados durante o dia. Serpente de grande porte, podendo medir até 2,2 metros e de tamanha importância médica. Alimentam-se, basicamente, de anfíbios e roedores e a coloração das espécies tem diferenciação conforme idade e sexo, sendo as fêmeas adultas portadoras de manchas pretas com fundo amarelo e, nos machos adultos, as manchas são menos conspícuas em um fundo castanho e/ou acinzentado (MARQUES & SAZIMA, 2003).

Os anfíbios do gênero *Melanophryniscus* são tipicamente relacionados aos ambientes campestres úmidos (GARCIA & VINCIPROVA, 2003). Em épocas favoráveis ocorrem explosões reprodutivas, principalmente vinculadas a poças temporárias formadas após períodos de chuva entre os meses de outubro e abril (GARCIA & VINCIPROVA, 2003). Segundo Garcia e Vinciprova (2003), as espécies do gênero *Melanophryniscus* apresentam tendência ao declínio populacional, principalmente pela perda de habitat relacionando à ocupação humana, silvicultura e drenagem e campos originalmente úmidos.

*Crossodactylus schmidtii* é encontrada no Brasil, Argentina e Paraguai. No Brasil, ocorre no bioma Mata Atlântica na região sul do país, com registros de ocorrência nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Esta espécie é restrita a ambientes florestais. Alguns registros estão dentro de áreas protegidas e outros em ambientes naturais intensamente fragmentados e impactados pelo uso excessivo de agrotóxico e poluição do solo e cursos d'água. Essas interferências causam declínio de área e qualidade do hábitat da espécie, no entanto a tendência populacional é desconhecida e não há informações de que a fragmentação do ambiente esteja causando interrupção do fluxo gênico entre as subpopulações. Por essas razões que *C. schmidtii* é avaliada como quase ameaçada (NT), aproximando-se de vulnerável (VU) (HADDAD *et al.*, 2016).

Conforme os registros de dados primários e secundários, pode-se destacar a potencial ocorrência de *Salvator merianae* que, apesar de não constar nas listas vermelhas utilizadas neste estudo, está incluso no Apêndice I e II da Convenção Internacional sobre o Comércio de Fauna e Flora (CITES, 2016), por servir de fonte de carne e couro sendo caçado em diversas regiões do país (BORGES-MARTINS *et al.*, 2007).

Outra espécie de anfíbios que cabe ser apresentada neste tópico é o bufonídeo *Melanophryniscus admirabilis*, não registrado por dados primários e secundários para a área de estudo, mas que possui distribuição muito restrita nas margens do Rio Forqueta, no município de Arvorezinha, no Estado do Rio Grande do Sul (Figura 42).

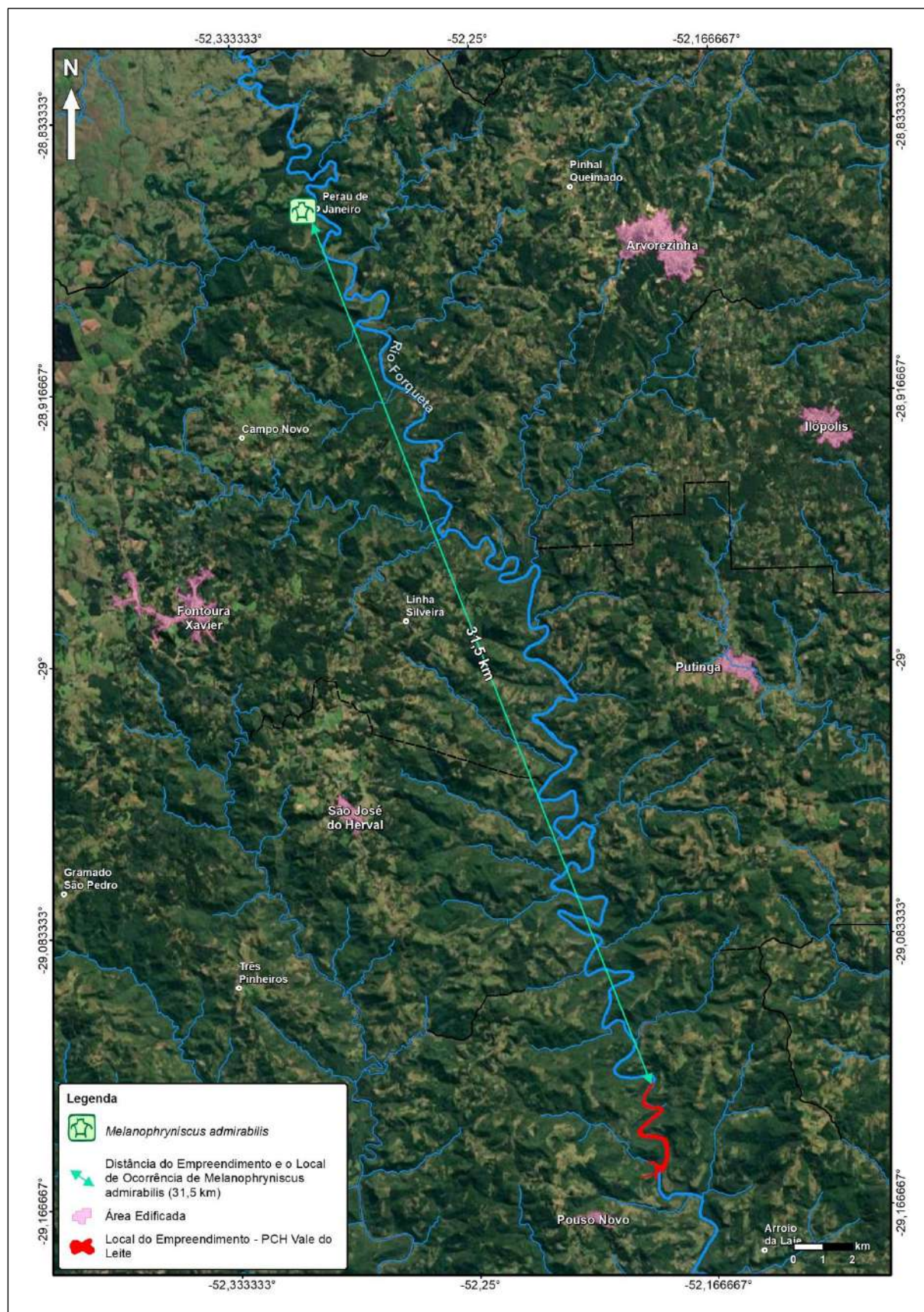


Figura 42: Distância entre a área de implantação da PCH Vale do Leite com o local de registro de *Melanophryniscus admirabilis*.

*M. admirabilis* é uma espécie de distribuição restrita, que habita um pequeno trecho de área com floresta estacional e ainda se conhece muito pouco sobre a biologia reprodutiva da espécie. Apesar das ações de conservação existentes para a espécie, a região em que ela ocorre é altamente visada para a instalação de usinas hidrelétricas, como, por exemplo, a PCH Perau de Janeiro que, se implantada, afetará diretamente o único local conhecido de ocorrência da espécie (ZANK, obs. pess., 2011; ICMBIO, 2018). Dado o alto grau de endemismo de *M. admirabilis*, as alterações na vazão do rio Forqueta e as possíveis mudanças ambientais em suas margens, ocorridas caso fosse realizada a implantação da PCH Perau de Janeiro, podem ter consequências ainda mais deletérias para a espécie.

Outra ameaça em potencial, ainda não quantificada, é a contaminação por agrotóxicos provenientes das plantações de fumos adjacentes às encostas do vale do rio Forqueta (ZANK, obs. pess., 2011; ICMBIO, 2018). *M. admirabilis* é uma das espécies alvo do Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação de Répteis e Anfíbios Ameaçados da Região Sul do Brasil (ICMBIO, 2019), que estabelece ações para conservação de 21 espécies de anfíbios e répteis nacionalmente ameaçados de extinção, consideradas como espécies-alvo.

Outra ameaça relevante para a herpetofauna é a introdução de espécies com potencial invasor, tais como javali (*Sus scrofa*), bagres-africanos (*Clarias gariepinus*), rãs-touros (*Lithobates castesbeianus*) e tigres-d'água (*Trachemys scripta* e *T. dorbigni*), cuja dimensão do impacto sobre as populações de répteis e anfíbios nativas é ainda pouco conhecida, no entanto sabe-se que estes animais atuam como predadores, competidores e também como vetores de diversas doenças à fauna silvestre nativa (ICMBIO, 2012).

#### Espécies endêmicas, raras ou não descritas

A raridade de ocorrência de uma espécie reflete a sua abundância ao longo das áreas trabalhadas ou sua ausência atual em relação a uma ocorrência historicamente comprovada. Esta classificação está diretamente relacionada à disponibilidade de recursos de uma determinada região e o grau de intervenção antrópica verificado.

Neste sentido, considerando as exigências ecológicas relacionadas às espécies citadas durante o levantamento de dados secundários, aliados as condições ambientais verificadas para a área de interesse, pode-se considerar como rara a presença de *Limnomedusa macroglossa* e *Melanophryniscus devincenzii*. Cabe salientar que durante o levantamento de dados primários, essas espécies não foram registradas. No entanto, não se descarta a ocorrência destas para a área de estudo.

Além destes, destaca-se como espécie endêmica *Melanophryniscus admirabilis* (sapinho-admirável-da-barriga-vermelha). Espécie endêmica, com distribuição muito restrita nas margens do rio Forqueta, no município de Arvorezinha, Estado do Rio Grande do Sul. Com distribuição geográfica ao longo de 500 metros em um vale estreito, sua extensão de ocorrência é estimada em 10 km<sup>2</sup> e a área de ocupação, estimada a partir da disponibilidade dos habitat utilizados pela espécie, é de cerca de 1.000m<sup>2</sup> (ICMBIO, 2018).

Na única localização conhecida, a espécie é de encontro frequente. Porém, a área de ocupação conhecida é muito reduzida, sugerindo que a população de *M. admirabilis* seja pequena. A tendência populacional é desconhecida por não existirem estudos suficientes para evidenciar uma variação no tamanho das populações desta espécie (ICMBIO, 2018).

Cabe salientar que, tendo em vista a distribuição muito restrita nas margens do Rio Forqueta, no município de Arvorezinha, *M. admirabilis* não foi registrado durante o levantamento de dados obtidos em campo para o diagnóstico ambiental da PCH Vale do Leite. Além disso, cabe ressaltar que durante os monitoramentos ambientais realizados na PCH Rastro de Auto, à montante da área da PCH Vale do Leite, tanto nas fases de implantação quanto operação, não houve registro de *M. admirabilis*.

#### Espécies de interesse econômico ou médico-sanitário

A prática de caça a anfíbios e répteis considerados cinegéticos carece de quantificação. É reconhecido o abate de *Leptodactylus latrans*, *Lithobates catesbeianus*, *Salvator merianae* e de quelônios, uma prática estritamente regional e aparentemente pontual (LEMA, 2002). Não menos impactante, a

perseguição aplicada como forma de controle a espécies consideradas indesejáveis, é fato que acarreta em diminuição da diversidade relacionada à herpetofauna. Anfíbios e répteis não são consideradas espécies cativantes ou bandeiras, gerando até certo receio entre a população, principalmente quando se trata de animais peçonhentos.

Entre as espécies de interesse médico, destaca-se os anuros pertencentes a família Bufonidae (*Rhinella* spp. e *Melanophryniscus* spp.) e a serpentes da família Viperidae (*Bothrops* spp). Os anuros destacam-se pela produção de toxina. Não apresentam estruturas anatômicas que permitam a inoculação da substância, no entanto, podem segrega-la através de glândulas subcutâneas. Em relação aos viperídeos, especificamente ao gênero *Bothrops*, verifica-se a grande adaptação ao ambiente peridomiciliar. A urutu-cruzeira ou cruzeira (*Bothrops alternatus*) e as demais espécies do gênero *Bothrops* são responsáveis por um grande número de acidentes graves, que podem ocasionar em morte ou mutilação caso não seja feito o tratamento adequado com soro antiofídico (LEMA, 1994).

### Espécies alóctones

*Lithobates catesbeianus* popularmente conhecida como rã-touro, é originária dos Estados Unidos, foi introduzida no Rio Grande do Sul em 1935 de forma voluntária, com o objetivo de consolidar a ranicultura do Brasil. As criações não atingiram o sucesso econômico pretendido, fato que motivou muitos criadores a soltá-las em ambiente natural. Em função da sua atividade predatória, costuma causar um grande dano nas áreas em que invade. Além da competição direta, indivíduos adultos são responsáveis por níveis significantes de predação de espécies nativas de anuros e répteis. Por causa da sua capacidade de sobrepujar espécies nativas, as espécies invasoras vêm sendo consideradas uma das maiores ameaças à biodiversidade regional (FONTANA *et al.*, 2003).

### Espécies bioindicadoras

Bioindicadores são espécies utilizadas para avaliar a qualidade ambiental, por verificar os efeitos biológicos e saúde do organismo (SILVA, 2011). Em geral, a ocorrência de espécies de interesse conservacionista é indicadora de ambientes

relativamente preservados. Desta forma, pode-se atribuir tal importância a *Melanophryniscus devincenzii*. Ademais, a potencial ocorrência de *Limnomedusa macroglossa*, por apresentar um alto grau de especificidade ambiental em todas as fases de seu desenvolvimento, pode ser relacionada a ambientes pedregosos com presença de cursos d'água lóticos.

Além disso, a espécie *Phrynops geoffroanus* (cágado-de-barbelas) pode ser influenciada pelas alterações ambientais, principalmente pelas condições da água em que habita, cujos compostos estão em contato direto com suas superfícies corpóreas, podendo alterar sua fisiologia (SILVA, 2011).

### Síntese conclusiva

Com base no levantamento de dados obtidos em campo, foi registrado um total de dez (10) espécies da herpetofauna para na área de estudo, sendo oito (08) anfíbios, um (01) lagarto e um (01) quelônio. Durante as amostragens realizadas em agosto de 2019, o número de espécies registradas foi muito baixo, tendo em vista as baixas temperaturas registradas no inverno.

No inverno, os anfíbios podem experimentar ciclos de congelamento/descongelamento associados à variação na temperatura ambiente. A tolerância ao congelamento estende-se até o início da primavera, época em que os animais iniciam suas atividades reprodutivas. Esta tolerância permite a sobrevivência sob temperaturas altamente variáveis (BOVO, 2015)

A estruturação das comunidades de anfíbios é altamente influenciada por fatores abióticos como chuva, temperatura, tamanho e hidroperíodo dos corpos d'água (OLIVEIRA, 2011). Devido ao seu ciclo de vida complexo, com forma larval aquática na grande maioria das espécies, os anfíbios são especialmente dependentes da água e/ou umidade do ar (VITT & CALDWELL, 2009 *apud* OLIVEIRA, 2011).

Quando analisado o impacto da implantação da PCH Vale do Leite na herpetofauna, em resposta à perturbação decorrente da supressão da vegetação na área de interesse e do aumento da lâmina d'água, este poderá ocasionar na emigração desproporcional das espécies de ocorrência na região. O aparente aumento de populações, anteriormente reduzidas, deverá ser considerado tendo em vista que muitos espécimes tendem a se deslocar em direção aos remanescentes florestais acima da cota d'água, aumentando a densidade onde os nichos existentes já estão ocupados. As serpentes e lagartos são uma das populações mais fadadas para que isso ocorra, tendo em vista sua maior mobilidade.

Além deste, o deslocamento de algumas espécies em função do fluxo de veículos e pessoas na área do empreendimento durante a fase de implantação poderá promover atropelamentos de espécimes da fauna que, por ventura, transitem nos acessos à área. A implementação de manejo voltado ao afugentamento e resgate de fauna, considerando o mapeamento prévio de sítios

reprodutivos, trilhas, tocas e áreas de forrageio, pode ser avaliada como pontos de partida às obras de supressão de vegetação e terraplenagem.

Cabe ressaltar que a perda gerada pela supressão da vegetação pode ser compensada com a garantia da preservação da faixa de APP do reservatório da PCH Vale do Leite, visando estabelecer condições para as espécies se dispersarem e garantir a viabilidade genética viável para manutenção de suas populações. Sendo assim, ações de monitoramento, afugentamento e eventuais resgates da herpetofauna durante as fases de instalação e operação deverão ser incrementadas. Tais atitudes assumem aspectos positivos frente à conservação da fauna, evitando perdas desnecessárias de diversidade.

Registro fotográfico



Foto 29: *Dendropsophus minutus* (perereca-guria).



Foto 30: *Dendropsophus minutus* (perereca-guria).



Foto 31: *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro).



Foto 32: *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro).



Foto 33: *Rhinella ictérica*  
(sapo-cururu).



Foto 34: *Rhinella ictérica*  
(sapo-cururu).



Foto 35: *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro).



Foto 36: *Leptodactylus latrans* (rã-crioula).



Foto 37: *Lithobates catesbeianus* (rã-touro).



Foto 38: *Phrynops geoffroannus* (cágado-de-barbicha).

#### 8.3.3.2.2. Avifauna

Para a avifauna, registraram-se 195 espécies provenientes de levantamento de dados primários e secundários realizados na região de instalação do empreendimento, distribuídas em 52 famílias, conforme apresentado no Quadro 6. Das espécies de avifauna levantadas, duas (02) são exóticas e/ou invasoras e cinco (05) estão enquadradas em alguma categoria de ameaçada de extinção.

Quadro 6: Espécies da avifauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento.

| NOME CIENTÍFICO           | NOME COMUM               | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|-----------|-----------------------|----|----|
|                           |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           | RS                    | BR | GL |
| TINAMIFORMES              |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Família Tinamidae         |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Crypturellus obsoletus    | Inhambuguaçu             | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Crypturellus tataupa      | Inhambu-chintã           | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Nothura maculosa          | Codorna-amarela          | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| SULIFORMES                |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Família Phalacrocoracidae |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Nannopterum brasilianus   | Biguá                    | -               | X                 | R          | Baixa                   | A       | Pi             | -         | -                     | -  | -  |
| GALLIFORMES               |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Família Cracidae          |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Penelope obscura          | Jacuaçu                  | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | F/I            | -         | -                     | -  | -  |
| Ortalis guttata           | Aracuã                   | -               | -                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -         | -                     | -  | -  |
| Família Odontophoridae    |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Odontophorus capueira     | Uru                      | -               | X                 | R          | Alta                    | F1      | F/I            | -         | NT                    | -  | -  |
| PELECANIFORMES            |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Família Threskiornithidae |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Phimosus infuscatus       | Tapicuru-de-cara-pelada  | -               | X                 | R          | Média                   | A       | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Plegadis chihi            | Caraúna                  | -               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Família Ardeidae          |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Egretta thula             | Garça-branca-pequena     | -               | X                 | R          | Baixa                   | A       | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Ardea alba                | Garça-branca-grande      | X               | X                 | R          | Baixa                   | A       | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Ardea cocoi               | Garça-moura              | -               | X                 | R          | Baixa                   | A       | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Butorides striata         | Socozinho                | -               | X                 | R          | Baixa                   | A       | Pi             | -         | -                     | -  | -  |
| Syrigma sibilatrix        | Maria-faceira            | -               | X                 | R          | Média                   | C2      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Bubulcus ibis             | Garça-vaqueira           | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| CATHARTIFORMES            |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Família Cathartidae       |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Cathartes aura            | Urubu-de-cabeça-vermelha | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | Nc             | -         | -                     | -  | -  |
| Coragyps atratus          | Urubu-de-cabeça-preta    | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | Nc             | -         | -                     | -  | -  |
| ACCIPITRIFORMES           |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Família Accipitridae      |                          |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| Accipiter striatus        | Gavião-miúdo             | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Elanus leucurus           | Gavião-peneira           | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| Elanoides forficatus      | Gavião-tesoura           | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | C              | -         | -                     | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM            | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|-----------|-----------------------|----|----|
|                                   |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           | RS                    | BR | GL |
| <i>Ictinia plumbea</i>            | Sovi                  | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Heterospizias meridionalis</i> | Gavião-caboclo        | X               | X                 | R          | Média                   | C1      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Rupornis magnirostris</i>      | Gavião-carijó         | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Geranoaetus albicaudatus</i>   | Gavião-de-rabo-branco | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Buteo brachyurus</i>           | Gavião-de-cauda-curta | -               | X                 | R          | Média                   | C2      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <b>FALCONIFORMES</b>              |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <b>Família Falconidae</b>         |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <i>Caracara plancus</i>           | Caracará              | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Milvago chimachima</i>         | Carrapateiro          | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Milvago chimango</i>           | Chimango              | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Falco sparverius</i>           | Quiriquiri            | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Micrastur semitorquatus</i>    | Gavião-relógio        | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <b>GRUIFORMES</b>                 |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <b>Família Rallidae</b>           |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <i>Coturnicops notatus</i>        | Pinto-d'água-carijó   | -               | X                 | R          | -                       | -       | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Aramides saracura</i>          | Saracura-do-mato      | -               | X                 | R          | Média                   | C2      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Aramides sp.</i>               | Saracura              | X               | X                 | R          | Média                   | C2      | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <b>CARIAMIFORMES</b>              |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <b>Família Cariamidae</b>         |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <i>Cariama cristata</i>           | Seriema               | -               | X                 | R          | Média                   | C1      | C              | -         | -                     | -  | -  |
| <b>CHARADRIIFORMES</b>            |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <b>Família Charadriidae</b>       |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <i>Vanellus chilensis</i>         | Quero-quero           | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -         | -                     | -  | -  |
| <b>Família Jacanidae</b>          |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <i>Jacana jacana</i>              | Jaçanã                | -               | -                 | R          | Baixa                   | A       | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <b>COLUMBIFORMES</b>              |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <b>Família Columbidae</b>         |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |
| <i>Columbina talpacoti</i>        | Rolinha-roxa          | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | Gr/F           | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Columbina picui</i>            | Rolinha-picui         | -               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | Gr/F           | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Columba livia</i>              | Pombo-doméstica       | -               | X                 | R          | Baixa                   | A       | On             | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Patagioenas picazuro</i>       | Pombão                | X               | X                 | R          | Média                   | C2      | Gr/F           | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Leptotila verreauxi</i>        | Juriti-pupu           | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | Gr/F           | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Leptotila rufaxilla</i>        | Juriti-gemedeira      | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | Gr/F           | -         | -                     | -  | -  |
| <i>Zenaida auriculata</i>         | Pomba-de-bando        | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | Gr             | -         | -                     | -  | -  |
| <b>PSITTACIFORMES</b>             |                       |                 |                   |            |                         |         |                |           |                       |    |    |

| NOME CIENTÍFICO                | NOME COMUM                   | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO    | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |  |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|--------------|-----------------------|----|----|--|
|                                |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              | RS                    | BR | GL |  |
| Família Psittacidae            |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Pyrrhura frontalis</i>      | Tiriba-de-testa-vermelha     | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | F              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |  |
| <i>Myiopsitta monachus</i>     | Caturrita                    | -               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | F              | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Pionopsitta pileata</i>     | Cuiú-cuiú                    | -               | X                 | R          | -                       | -       | F              | -            | -                     | -  | -  |  |
| CUCULIFORMES                   |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| Família Cuculidae              |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Coccyzus melacoryphus</i>   | Papa-lagarta                 | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | On             | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Piaya cayana</i>            | Alma-de-gato                 | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Crotophaga ani</i>          | Anu-preto                    | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Guira guira</i>             | Anu-branco                   | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Tapera naevia</i>           | Saci                         | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| STRIGIFORMES                   |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| Família Tytonidae              |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Tyto furcata</i>            | Coruja-das-torres            | -               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| Família Strigidae              |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Athene cunicularia</i>      | Coruja-buraqueira            | X               | X                 | R          | Média                   | C1      | C/I            | -            | -                     | -  | -  |  |
| CAPRIMULGIFORMES               |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| Família Caprimulgidae          |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Hydropsalis torquata</i>    | Bacurau-tesoura              | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Nyctidromus albicollis</i>  | Bacurau                      | X               | -                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| APODIFORMES                    |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| Família Apodidae               |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Chaetura meridionalis</i>   | Andorinhão-do-temporal       | -               | X                 | M          | -                       | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |  |
| Família Trochilidae            |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Stephanoxis lalandi</i>     | Beija-flor-de-topete         | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | Ne/I           | M. Atlântica | -                     | -  | -  |  |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i>   | Besourinho-de-bico-vermelho  | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | Ne/I           | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Hylocharis chrysura</i>     | Beija-flor-dourado           | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | Ne/I           | -            | -                     | -  | -  |  |
| <i>Thalurania glaucopis</i>    | Beija-flor-de-fronte-violeta | X               | X                 | R          | Média                   | F2      | Ne             | M. Atlântica | -                     | -  | -  |  |
| <i>Leucochloris albicollis</i> | Beija-flor-de-papo-branco    | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | Ne             | M. Atlântica | -                     | -  | -  |  |
| <i>Amazilia versicolor</i>     | Beija-flor-de-banda-branca   | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | Ne             | -            | -                     | -  | -  |  |
| TROGONIFORMES                  |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| Família Trogonidae             |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| <i>Trogon surrucura</i>        | Surucuá-variado              | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | F/I            | M. Atlântica | -                     | -  | -  |  |
| CORACIIFORMES                  |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |
| Família Alcedinidae            |                              |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |  |

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM                 | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO    | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|--------------|-----------------------|----|----|
|                                    |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              | RS                    | BR | GL |
| <i>Megaceryle torquata</i>         | Martim-pescador-grande     | X               | X                 | R          | Baixa                   | A       | Pi             | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Chloroceryle amazona</i>        | Martim-pescador-verde      | -               | X                 | R          | Baixa                   | A       | Pi             | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Chloroceryle americana</i>      | Martim-pescador-pequeno    | X               | X                 | R          | Baixa                   | A       | Pi             | -            | -                     | -  | -  |
| <b>PICIFORMES</b>                  |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <b>Família Ramphastidae</b>        |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Ramphastos dicolorus</i>        | Tucano-de-bico-verde       | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | F/C            | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <b>Família Picidae</b>             |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Picumnus temminckii</i>         | Pica-pau-anão-de-coleira   | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Melanerpes candidus</i>         | Pica-pau-branco            | -               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Veniliornis spilogaster</i>     | Picapauzinho-verde-carijó  | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | F/I            | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <i>Colaptes melanochloros</i>      | Pica-pau-verde-barrado     | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Colaptes campestris</i>         | Pica-pau-do-campo          | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Celeus flavescens</i>           | Pica-pau-de-cabeça-amarela | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>PASSERIFORMES</b>               |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <b>Família Thamnophilidae</b>      |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Mackenziaena leachii</i>        | Borrallhara-assobiadora    | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <i>Thamnophilus ruficapillus</i>   | Choca-de-chapéu-vermelho   | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i>   | Choca-da-mata              | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Dysithamnus mentalis</i>        | Choquinha-lisa             | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Drymophila malura</i>           | Choquinha-carijó           | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | C/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Batara cinérea</i>              | Matracão                   | -               | X                 | R          | -                       | -       | -              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Conopophagidae</b>      |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Conopophaga lineata</i>         | Chupa-dente                | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <b>Família Scleruridae</b>         |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Sclerurus scansor</i>           | Vira-folha                 | X               | X                 | R          | Alta                    | F1      | I              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <b>Família Dendrocolaptidae</b>    |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Sittasomus griseicapillus</i>   | Arapaçu-verde              | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Lepidocolaptes falcinellus</i>  | Arapaçu-escamado-do-sul    | -               | X                 | R          | Alta                    | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> | Arapaçu-grande             | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Xiphocolaptes albicollis</i>    | Arapaçu-de-garganta-branca | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Furnariidae</b>         |                            |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Furnarius rufus</i>             | João-de-barro              | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr/I           | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Lochmias nematura</i>           | João-porca                 | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Philydor rufum</i>              | Limpa-folha-de-testa-baia  | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Anabacerthia lichtensteini</i>  | Limpa-folha-ocráceo        | -               | X                 | R          | -                       | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM                      | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO    | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|--------------|-----------------------|----|----|
|                                    |                                 |                 |                   |            |                         |         |                |              | RS                    | BR | GL |
| <i>Leptasthenura setaria</i>       | Grimpeiro                       | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | Gr/I           | -            | -                     | -  | NT |
| <i>Synallaxis ruficapilla</i>      | Pichororé                       | X               | X                 | R          | Média                   | F2      | I              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <i>Synallaxis cinerascens</i>      | Pi-puí                          | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Anumbius annumbi</i>            | Cochicho                        | -               | X                 | R          | Média                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Certhiaxis cinnamomeus</i>      | Curutié                         | X               | X                 | R          | Média                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Syndactyla rufosuperciliata</i> | Trepador-quiete                 | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Synallaxis spixi</i>            | João-teneném                    | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Cranioleuca obsoleta</i>        | Arredio-oliváceo                | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Chamaeza campanisona</i>        | Tovaca-campainha                | -               | X                 | R          | Alta                    | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Pipridae</b>            |                                 |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Chiroxiphia caudata</i>         | Tangará                         | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | On             | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <b>Família Tityridae</b>           |                                 |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Schiffornis virescens</i>       | Flautim                         | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | F/I            | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <i>Tityra inquisitor</i>           | Anambé-branco-de-bochecha-parda | -               | X                 | R          | Média                   | -       | F              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Pachyramphus validus</i>        | Caneleiro-de-chapéu-preto       | -               | X                 | M          | Média                   | F1      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Pachyramphus viridis</i>        | Caneleiro-verde                 | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Pachyramphus castaneus</i>      | Caneleiro                       | -               | X                 | R          | Alta                    | -       | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i>  | Caneleiro-preto                 | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Platyrinchidae</b>      |                                 |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Platyrinchus mystaceus</i>      | Patinho                         | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Rhynchocyclidae</b>     |                                 |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Mionectes rufiventris</i>       | Abre-asa-de-cabeça-cinza        | -               | X                 | R          | Alta                    | -       | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>  | Tororó                          | X               | X                 | R          | Média                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i>    | Bico-chato-de-orelha-preta      | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Phylloscartes ventralis</i>     | Borboletinha-do-mato            | X               | X                 | M          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Tyrannidae</b>          |                                 |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i>        | Príncipe                        | -               | X                 | M          | Baixa                   | C2      | -              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Camptostoma obsoletum</i>       | Risadinha                       | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Serpophaga subcristata</i>      | Alegrinho                       | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>        | Bem-te-vi                       | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Myiodynastes maculatus</i>      | Bem-te-vi-rajado                | -               | X                 | M          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Megarynchus pitangua</i>        | Neinei                          | -               | X                 | M          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>      | Suiriri                         | X               | X                 | M          | Baixa                   | C1      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Satrapa icterophrys</i>         | Suiriri-pequeno                 | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Machetornis rixosa</i>          | Suiriri-cavaleiro               | -               | X                 | R          | Alta                    | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME COMUM                  | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO    | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|--------------|-----------------------|----|----|
|                                  |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              | RS                    | BR | GL |
| <i>Elaenia flavogaster</i>       | Guaracava-de-barriga-azul   | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Elaenia parvirostris</i>      | Guaracava-de-bico-curto     | -               | X                 | M          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Myiophobus fasciatus</i>      | Filipe                      | -               | X                 | M          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Tyrannus savana</i>           | Tesourinha                  | X               | X                 | M          | Baixa                   | C2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Hirundinea ferruginea</i>     | Gibão-de-couro              | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Lathrotriccus euleri</i>      | Enferrujado                 | -               | X                 | M          | Média                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Myiarchus swainsoni</i>       | Irré                        | X               | X                 | M          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Empidonomus varius</i>        | Peitica                     | X               | X                 | M          | Baixa                   | F2      | F              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Knipolegus cyanirostris</i>   | Maria-preta-de-bico-azulado | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Xolmis cinereus</i>           | Primavera                   | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Vireonidae</b>        |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>      | Pitiguari                   | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Vireo chivi</i>               | Juruviara                   | X               | X                 | M          | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Vireo olivaceus</i>           | Juruviara-boreal            | -               | X                 | N          | Baixa                   | -       | -              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Corvidae</b>          |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Cyanocorax caeruleus</i>      | Gralha-azul                 | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | On             | -            | -                     | -  | NT |
| <i>Cyanocorax chrysops</i>       | Gralha-picaça               | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | On             | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Hirundinidae</b>      |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | Andorinha-serradora         | -               | X                 | M          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Progne chalybea</i>           | Andorinha-doméstica-grande  | -               | X                 | M          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Progne tapera</i>             | Andorinha-do-campo          | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>   | Andorinha-pequena           | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Tachycineta leucorrhoa</i>    | Andorinha-de-sobre-branca   | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Troglodytidae</b>     |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Troglodytes musculus</i>      | Corruíra                    | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Polioptilidae</b>     |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Polioptila dumicola</i>       | Balança-rabo-de-máscara     | -               | X                 | R          | Média                   | -       | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Turdidae</b>          |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Turdus rufiventris</i>        | Sabiá-laranjeira            | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Turdus leucomelas</i>         | Sabiá-barranco              | X               | X                 | R#         | Baixa                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Turdus subalaris</i>          | Sabiá-ferreiro              | -               | X                 | M          | Baixa                   | F1      | I              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <i>Turdus albicollis</i>         | Sabiá-coleira               | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Turdus amaurochalinus</i>     | Sabiá-poca                  | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Mimidae</b>           |                             |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Mimus saturninus</i>          | Sabiá-do-campo              | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -            | -                     | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO            | NOME COMUM           | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO    | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |
|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|--------------|-----------------------|----|----|
|                            |                      |                 |                   |            |                         |         |                |              | RS                    | BR | GL |
| Família Coerebidae         |                      |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| Coereba flaveola           | Cambacica            | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | Ne             | -            | -                     | -  | -  |
| Família Thraupidae         |                      |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| Saltator coerulescens      | Sabiá-gongá          | -               | X                 | R          | -                       | -       | F              | -            | -                     | -  | -  |
| Saltator similis           | Trinca-ferro         | X               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | F              | -            | -                     | -  | -  |
| Pyrrhocomma ruficeps       | Cabecinha-castanha   | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | F              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| Lanio cucullatus           | Tico-tico-rei        | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | On             | -            | -                     | -  | -  |
| Trichothraupis melanops    | Tiê-de-topete        | X               | X                 | R          | Média                   | -       | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| Tachyphonus coronatus      | Tiê-preto            | X               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | F/I            | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| Tangara sayaca             | Sanhaçu-cinzento     | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| Tangara preciosa           | Saíra-preciosa       | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| Sicalis flaveola           | Canário-da-terra     | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr             | -            | -                     | -  | -  |
| Emberizoides herbicola     | Canário-do-campo     | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| Sicalis luteola            | Tipio                | -               | X                 | R          | Média                   | C1      | -              | -            | -                     | -  | -  |
| Stephanophorus diadematus  | Sanhaçu-frade        | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| Pipraeidea melanonota      | Saíra-viúva          | X               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| Pipraeidea bonariensis     | Sanhaçu-papa-laranja | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F              | -            | -                     | -  | -  |
| Tersina viridis            | Saí-andorinha        | -               | X                 | M          | Média                   | -       | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| Hemithraupis guira         | Saíra-papo-preto     | -               | X                 | R          | Baixa                   | F1      | F              | -            | -                     | -  | -  |
| Paroaria coronata          | Cardeal              | -               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| Família Passerellidae      |                      |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| Ammodramus humeralis       | Tico-tico-do-campo   | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr/I           | -            | -                     | -  | -  |
| Zonotrichia capensis       | Tico-tico            | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr             | -            | -                     | -  | -  |
| Família Emberizidae        |                      |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| Poospiza nigrorufa         | Quem-te-vestiu       | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | -              | -            | -                     | -  | -  |
| Microspingus lateralis     | Quete                | -               | X                 | R          | -                       | -       | On             | -            | -                     | -  | -  |
| Microspingus cabanisi      | Quete-do-sul         | X               | X                 | R          | -                       | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| Embernagra platensis       | Sabiá-do-banhado     | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr/I           | -            | -                     | -  | -  |
| Volatinia jacarina         | Tiziu                | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr/I           | -            | -                     | -  | -  |
| Sporophila caerulescens    | Coleirinho           | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr             | -            | -                     | -  | -  |
| Família Cardinalidae       |                      |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| Cyanoloxia glaucoacaerulea | Azulinho             | -               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | Gr             | -            | -                     | -  | -  |
| Cyanoloxia brissonii       | Azulão               | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | Gr/F/I         | -            | -                     | -  | -  |
| Família Parulidae          |                      |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| Setophaga pitaiayumi       | Mariquita            | X               | X                 | R          | Média                   | F2      | I              | -            | -                     | -  | -  |

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME COMUM             | DADOS PRIMÁRIOS | DADOS SECUNDÁRIOS | OCORRÊNCIA | SENSIBILIDADE AMBIENTAL | HABITAT | GUILDA TROFICA | ENDEMISMO    | STATUS DE CONSERVAÇÃO |    |    |
|----------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------|----------------|--------------|-----------------------|----|----|
|                                  |                        |                 |                   |            |                         |         |                |              | RS                    | BR | GL |
| <i>Basileuterus culicivorus</i>  | Pula-pula              | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Myiothlypis leucoblephara</i> | Pula-pula-assobiador   | X               | X                 | R          | Média                   | F1      | I              | M. Atlântica | -                     | -  | -  |
| <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | Pia-cobra              | X               | X                 | R          | Baixa                   | C2      | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Icteridae</b>         |                        |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Cacicus chrysopterus</i>      | Tecelão                | X               | X                 | R          | Média                   | F2      | F              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Icterus pyrrhopterus</i>      | Encontro               | -               | X                 | R          | Média                   | F2      | On             | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Agelaioides badius</i>        | Asa-de-telha           | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Molothrus bonariensis</i>     | Vira-bosta             | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Gnorimopsar chopi</i>         | Graúna                 | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | On             | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Xanthopsar flavus</i>         | Veste-amarela          | -               | X                 | R          | Média                   | C1      | I              | Pampas       | VU                    | VU | VU |
| <i>Pseudoleistes guirahuro</i>   | Chopim-do-brejo        | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr             | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Sturnella superciliaris</i>   | Polícia-inglesa-do-sul | -               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | Gr/I           | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Agelasticus thilius</i>       | Sargento               | -               | X                 | R          | -                       | F1      | On             | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Fringillidae</b>      |                        |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Spinus magellanica</i>        | Pintassilgo            | X               | X                 | R          | Baixa                   | C1      | F              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Euphonia chalybea</i>         | Cais-cais              | -               | X                 | R          | Média                   | F1      | F              | M. Atlântica | -                     | -  | NT |
| <i>Euphonia chlorotica</i>       | Fim-fim                | -               | X                 | R          | Baixa                   | F2      | F              | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Euphonia pectoralis</i>       | Ferro-velho            | -               | X                 | R          | -                       | F1      | F/I            | -            | -                     | -  | -  |
| <i>Chlorophonia cyanea</i>       | Gaturamo-bandeira      | -               | X                 | R          | -                       | -       | On             | -            | -                     | -  | -  |
| <b>Família Xenopidae</b>         |                        |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Xenops rutilans</i>           | Bico-virado-carijó     | -               | X                 | R          | Média                   | -       | I              | -            | -                     | -  | -  |
| <b>GALBULIFORME</b>              |                        |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <b>Família Buconidae</b>         |                        |                 |                   |            |                         |         |                |              |                       |    |    |
| <i>Nystalus chacuru</i>          | João-bobo              | -               | X                 | R          | -                       | -       | On             | -            | -                     | -  | -  |

Legenda: Ocorrência: R: residente anual; M: residente de primavera/verão migratório, nidifica no RS; S: visitante migratório vindo do Cone Sul do continente; N: visitante migratório vindo do Hemisfério Norte; #: *status* assumido, mas não confirmado. Hábitat: C1: exclusivamente campestre; C2: essencialmente campestre; F1: exclusivamente florestal; F2: essencialmente florestal; A: aquática. Guilda Trófica: C: carnívoro; Fr: frugívoro; Gr: granívoro; In: insetívoro; Nc: necrófago; On: onívoro; P: piscívoro. Conservação estadual (RS); Nacional (BR) e Global (GL): CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável; NT: quase ameaçada.

## Eficiência amostral

As amostragens obtidas durante o levantamento de dados em campo proporcionaram o registro de 78 espécies representantes da avifauna presentes na área de estudo, distribuídas em 34 famílias e 15 ordens (Tabela 36). Conforme pode ser visualizado na Figura 43, as famílias Thraupidae e Tyrannidae foram as mais representativas, com oito (08) espécies cada.

No que tange a área que será implantada a linha de transmissão (LT), foi possível registrar 34 espécies de avifauna conforme pode ser visualizado na Tabela 37.

Tabela 36: Lista de espécies de avifauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes.

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM               | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|
| <b>PELECANIFORMES</b>             |                          |                    |                  |
| <b>Família Ardeidae</b>           |                          |                    |                  |
| <i>Ardea alba</i>                 | Garça-branca-grande      | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Bubulcus ibis</i>              | Garça-vaqueira           | TRANSECTO          | 03               |
| <b>CATHARTIFORMES</b>             |                          |                    |                  |
| <b>Família Cathartidae</b>        |                          |                    |                  |
| <i>Cathartes aura</i>             | Urubu-de-cabeça-vermelha | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Coragyps atratus</i>           | Urubu-de-cabeça-preta    | TRANSECTO          | 05               |
| <b>ACCIPITRIFORMES</b>            |                          |                    |                  |
| <b>Família Accipitridae</b>       |                          |                    |                  |
| <i>Heterospizias meridionalis</i> | Gavião-caboclo           | TRANSECTO          | 04               |
| <b>FALCONIFORMES</b>              |                          |                    |                  |
| <b>Família Falconidae</b>         |                          |                    |                  |
| <i>Caracara plancus</i>           | Caracará                 | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Milvago chimachima</i>         | Carrapateiro             | TRANSECTO          | 02               |
| <b>GRUIFORMES</b>                 |                          |                    |                  |
| <b>Família Rallidae</b>           |                          |                    |                  |
| <i>Aramides sp.</i>               | Saracura                 | TRANSECTO          | 01               |
| <b>CHARADRIIFORMES</b>            |                          |                    |                  |
| <b>Família Charadriidae</b>       |                          |                    |                  |

| NOME CIENTÍFICO                | NOME COMUM                   | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------|
| <i>Vanellus chilensis</i>      | Quero-quero                  | TRANSECTO          | 12               |
| <b>COLUMBIFORMES</b>           |                              |                    |                  |
| <b>Família Columbidae</b>      |                              |                    |                  |
| <i>Columbina talpacoti</i>     | Rolinha-roxa                 | TRANSECTO          | 11               |
| <i>Patagioenas picazuro</i>    | Pombão                       | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Leptotila verreauxi</i>     | Juriti-pupu                  | TRANSECTO          | 10               |
| <i>Zenaida auriculata</i>      | Pomba-de-bando               | TRANSECTO          | 03               |
| <b>CUCULIFORMES</b>            |                              |                    |                  |
| <b>Família Cuculidae</b>       |                              |                    |                  |
| <i>Piaya cayana</i>            | Alma-de-gato                 | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Crotophaga ani</i>          | Anu-preto                    | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Guira guira</i>             | Anu-branco                   | TRANSECTO          | 10               |
| <b>Família Strigidae</b>       |                              |                    |                  |
| <i>Athene cunicularia</i>      | Coruja-buraqueira            | TRANSECTO          | 02               |
| <b>CAPRIMULGIFORMES</b>        |                              |                    |                  |
| <b>Família Caprimulgidae</b>   |                              |                    |                  |
| <i>Hydropsalis torquata</i>    | Bacurau-tesoura              | TRANSECTO          | 04               |
| <i>Nyctidromus albicollis</i>  | Bacurau                      | TRANSECTO          | 03               |
| <b>Família Trochilidae</b>     |                              |                    |                  |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i>   | Besourinho-de-bico-vermelho  | TRANSECTO          | 04               |
| <i>Thalurania glaucopis</i>    | Beija-flor-de-fronte-violeta | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Leucochloris albicollis</i> | Beija-flor-de-papo-branco    | TRANSECTO          | 03               |
| <b>TROGONIFORMES</b>           |                              |                    |                  |
| <b>Família Trogonidae</b>      |                              |                    |                  |
| <i>Trogon surrucura</i>        | Surucuá-variado              | TRANSECTO          | 01               |
| <b>CORACIIFORMES</b>           |                              |                    |                  |
| <b>Família Alcedinidae</b>     |                              |                    |                  |
| <i>Megaceryle torquata</i>     | Martim-pescador-grande       | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Chloroceryle americana</i>  | Martim-pescador-pequeno      | TRANSECTO          | 01               |
| <b>PICIFORMES</b>              |                              |                    |                  |
| <b>Família Ramphastidae</b>    |                              |                    |                  |
| <i>Ramphastos dicolorus</i>    | Tucano-de-bico-verde         | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Picidae</b>         |                              |                    |                  |

| NOME CIENTÍFICO                    | NOME COMUM                  | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|
| <i>Colaptes campestris</i>         | Pica-pau-do-campo           | TRANSECTO          | 01               |
| <b>PASSERIFORMES</b>               |                             |                    |                  |
| <b>Família Thamnophilidae</b>      |                             |                    |                  |
| <i>Thamnophilus ruficapillus</i>   | Choca-de-chapéu-vermelho    | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i>   | Choca-da-mata               | TRANSECTO          | 04               |
| <i>Dysithamnus mentalis</i>        | Choquinha-lisa              | TRANSECTO          | 04               |
| <b>Família Conopophagidae</b>      |                             |                    |                  |
| <i>Conopophaga lineata</i>         | Chupa-dente                 | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Scleruridae</b>         |                             |                    |                  |
| <i>Sclerurus scansor</i>           | Vira-folha                  | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Dendrocolaptidae</b>    |                             |                    |                  |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> | Arapaçu-grande              | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Furnariidae</b>         |                             |                    |                  |
| <i>Furnarius rufus</i>             | João-de-barro               | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Philydor rufum</i>              | Limpa-folha-de-testa-baia   | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Synallaxis ruficapilla</i>      | Pichororé                   | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Certhiaxis cinnamomeus</i>      | Curutié                     | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Synallaxis spixi</i>            | João-teneném                | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Rhynchocyclidae</b>     |                             |                    |                  |
| <i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>  | Tororó                      | TRANSECTO          | 04               |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i>    | Bico-chato-de-orelha-preta  | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Phylloscartes ventralis</i>     | Borboletinha-do-mato        | TRANSECTO          | 04               |
| <b>Família Tyrannidae</b>          |                             |                    |                  |
| <i>Camptostoma obsoletum</i>       | Risadinha                   | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Serpophaga subcristata</i>      | Alegrinho                   | TRANSECTO          | 03               |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>        | Bem-te-vi                   | TRANSECTO          | 07               |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>      | Suiriri                     | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Tyrannus savana</i>             | Tesourinha                  | TRANSECTO          | 03               |
| <i>Myiarchus swainsoni</i>         | Irré                        | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Empidonomus varius</i>          | Peitica                     | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Knipolegus cyanirostris</i>     | Maria-preta-de-bico-azulado | TRANSECTO          | 01               |

| NOME CIENTÍFICO                | NOME COMUM                | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------|------------------|
| <b>Família Vireonidae</b>      |                           |                    |                  |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>    | Pitiguari                 | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Vireo chivi</i>             | Juruviara                 | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Hirundinidae</b>    |                           |                    |                  |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | Andorinha-pequena         | TRANSECTO          | 06               |
| <i>Tachycineta leucorrhoa</i>  | Andorinha-de-sobre-branca | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Troglodytidae</b>   |                           |                    |                  |
| <i>Troglodytes musculus</i>    | Corruíra                  | TRANSECTO          | 05               |
| <b>Família Turdidae</b>        |                           |                    |                  |
| <i>Turdus rufiventris</i>      | Sabiá-laranjeira          | TRANSECTO          | 15               |
| <i>Turdus leucomelas</i>       | Sabiá-barranco            | TRANSECTO          | 04               |
| <i>Turdus albicollis</i>       | Sabiá-coleira             | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Turdus amaurochalinus</i>   | Sabiá-poca                | TRANSECTO          | 04               |
| <b>Família Mimidae</b>         |                           |                    |                  |
| <i>Mimus saturninus</i>        | Sabiá-do-campo            | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Coerebidae</b>      |                           |                    |                  |
| <i>Coereba flaveola</i>        | Cambacica                 | TRANSECTO          | 16               |
| <b>Família Thraupidae</b>      |                           |                    |                  |
| <i>Saltator similis</i>        | Trinca-ferro              | TRANSECTO          | 07               |
| <i>Pyrrhocomma ruficeps</i>    | Cabecinha-castanha        | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Lanio cucullatus</i>        | Tico-tico-rei             | TRANSECTO          | 03               |
| <i>Trichothraupis melanops</i> | Tiê-de-topete             | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Tachyphonus coronatus</i>   | Tiê-preto                 | TRANSECTO          | 08               |
| <i>Tangara sayaca</i>          | Sanhaçu-cinzento          | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Sicalis flaveola</i>        | Canário-da-terra          | TRANSECTO          | 13               |
| <i>Pipraeidea melanonota</i>   | Saíra-viúva               | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Passerellidae</b>   |                           |                    |                  |
| <i>Zonotrichia capensis</i>    | Tico-tico                 | TRANSECTO          | 31               |
| <b>Família Emberizidae</b>     |                           |                    |                  |
| <i>Microspingus cabanisi</i>   | Quete-do-sul              | TRANSECTO          | 03               |
| <i>Sporophila caerulea</i>     | Coleirinho                | TRANSECTO          | 03               |
| <b>Família Parulidae</b>       |                           |                    |                  |
| <i>Setophaga pitayumi</i>      | Mariquita                 | TRANSECTO          | 02               |

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME COMUM           | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| <i>Basileuterus culicivorus</i>  | Pula-pula            | TRANSECTO          | 13               |
| <i>Myiothlypis leucoblephara</i> | Pula-pula-assobiador | TRANSECTO          | 17               |
| <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | Pia-cobra            | TRANSECTO          | 03               |
| <b>Família Icteridae</b>         |                      |                    |                  |
| <i>Cacicus chrysopterus</i>      | Tecelão              | TRANSECTO          | 05               |
| <i>Agelaioides badius</i>        | Asa-de-telha         | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Fringillidae</b>      |                      |                    |                  |
| <i>Spinus magellanicus</i>       | Pintassilgo          | TRANSECTO          | 05               |

Tabela 37: Lista de espécies de avifauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes.

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM                  | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|
| <b>PELECANIFORMES</b>             |                             |                    |                  |
| <b>Família Ardeidae</b>           |                             |                    |                  |
| <i>Ardea alba</i>                 | Garça-branca-grande         | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Bubulcus ibis</i>              | Garça-vaqueira              | TRANSECTO          | 03               |
| <b>ACCIPITRIFORMES</b>            |                             |                    |                  |
| <b>Família Accipitridae</b>       |                             |                    |                  |
| <i>Heterospizias meridionalis</i> | Gavião-caboclo              | TRANSECTO          | 02               |
| <b>CHARADRIIFORMES</b>            |                             |                    |                  |
| <b>Família Charadriidae</b>       |                             |                    |                  |
| <i>Vanellus chilensis</i>         | Quero-quero                 | TRANSECTO          | 04               |
| <b>COLUMBIFORMES</b>              |                             |                    |                  |
| <b>Família Columbidae</b>         |                             |                    |                  |
| <i>Patagioenas picazuro</i>       | Pombão                      | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Leptotila verreauxi</i>        | Juriti-pupu                 | TRANSECTO          | 03               |
| <i>Zenaida auriculata</i>         | Pomba-de-bando              | TRANSECTO          | 01               |
| <b>CUCULIFORMES</b>               |                             |                    |                  |
| <b>Família Cuculidae</b>          |                             |                    |                  |
| <i>Guirra guirra</i>              | Anu-branco                  | TRANSECTO          | 01               |
| <b>CAPRIMULGIFORMES</b>           |                             |                    |                  |
| <b>Família Trochilidae</b>        |                             |                    |                  |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i>      | Besourinho-de-bico-vermelho | TRANSECTO          | 03               |

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME COMUM                  | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|
| <i>Leucochloris albicollis</i>    | Beija-flor-de-papo-branco   | TRANSECTO          | 01               |
| <b>CORACIIFORMES</b>              |                             |                    |                  |
| <b>Família Alcedinidae</b>        |                             |                    |                  |
| <i>Megaceryle torquata</i>        | Martim-pescador-grande      | TRANSECTO          | 01               |
| <b>PASSERIFORMES</b>              |                             |                    |                  |
| <b>Família Thamnophilidae</b>     |                             |                    |                  |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i>  | Choca-da-mata               | TRANSECTO          | 02               |
| <i>Dysithamnus mentalis</i>       | Choquinha-lisa              | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Furnariidae</b>        |                             |                    |                  |
| <i>Furnarius rufus</i>            | João-de-barro               | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Rhynchocyclidae</b>    |                             |                    |                  |
| <i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> | Tororó                      | TRANSECTO          | 04               |
| <b>Família Tyrannidae</b>         |                             |                    |                  |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>       | Bem-te-vi                   | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Knipolegus cyanirostris</i>    | Maria-preta-de-bico-azulado | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Vireonidae</b>         |                             |                    |                  |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>       | Pitiguari                   | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Hirundinidae</b>       |                             |                    |                  |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>    | Andorinha-pequena           | TRANSECTO          | 04               |
| <i>Tachycineta leucorrhoa</i>     | Andorinha-de-sobre-branca   | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Troglodytidae</b>      |                             |                    |                  |
| <i>Troglodytes musculus</i>       | Corruíra                    | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Turdidae</b>           |                             |                    |                  |
| <i>Turdus rufiventris</i>         | Sabiá-laranjeira            | TRANSECTO          | 08               |
| <i>Turdus leucomelas</i>          | Sabiá-barranco              | TRANSECTO          | 04               |
| <i>Turdus albicollis</i>          | Sabiá-coleira               | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Turdus amaurochalinus</i>      | Sabiá-poca                  | TRANSECTO          | 04               |
| <b>Família Coerebidae</b>         |                             |                    |                  |
| <i>Coereba flaveola</i>           | Cambacica                   | TRANSECTO          | 05               |
| <b>Família Thraupidae</b>         |                             |                    |                  |
| <i>Saltator similis</i>           | Trinca-ferro                | TRANSECTO          | 01               |
| <i>Trichothraupis melanops</i>    | Tiê-de-topete               | TRANSECTO          | 02               |

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME COMUM           | MÉTODO DE REGISTRO | Nº DE INDIVÍDUOS |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| <i>Tachyphonus coronatus</i>     | Tiê-preto            | TRANSECTO          | 01               |
| <b>Família Passerellidae</b>     |                      |                    |                  |
| <i>Zonotrichia capensis</i>      | Tico-tico            | TRANSECTO          | 19               |
| <b>Família Emberizidae</b>       |                      |                    |                  |
| <i>Microspingus cabanisi</i>     | Quete-do-sul         | TRANSECTO          | 02               |
| <b>Família Parulidae</b>         |                      |                    |                  |
| <i>Basileuterus culicivorus</i>  | Pula-pula            | TRANSECTO          | 03               |
| <i>Myiothlypis leucoblephara</i> | Pula-pula-assobiador | TRANSECTO          | 03               |
| <b>Família Fringillidae</b>      |                      |                    |                  |
| <i>Spinus magellanica</i>        | Pintassilgo          | TRANSECTO          | 05               |

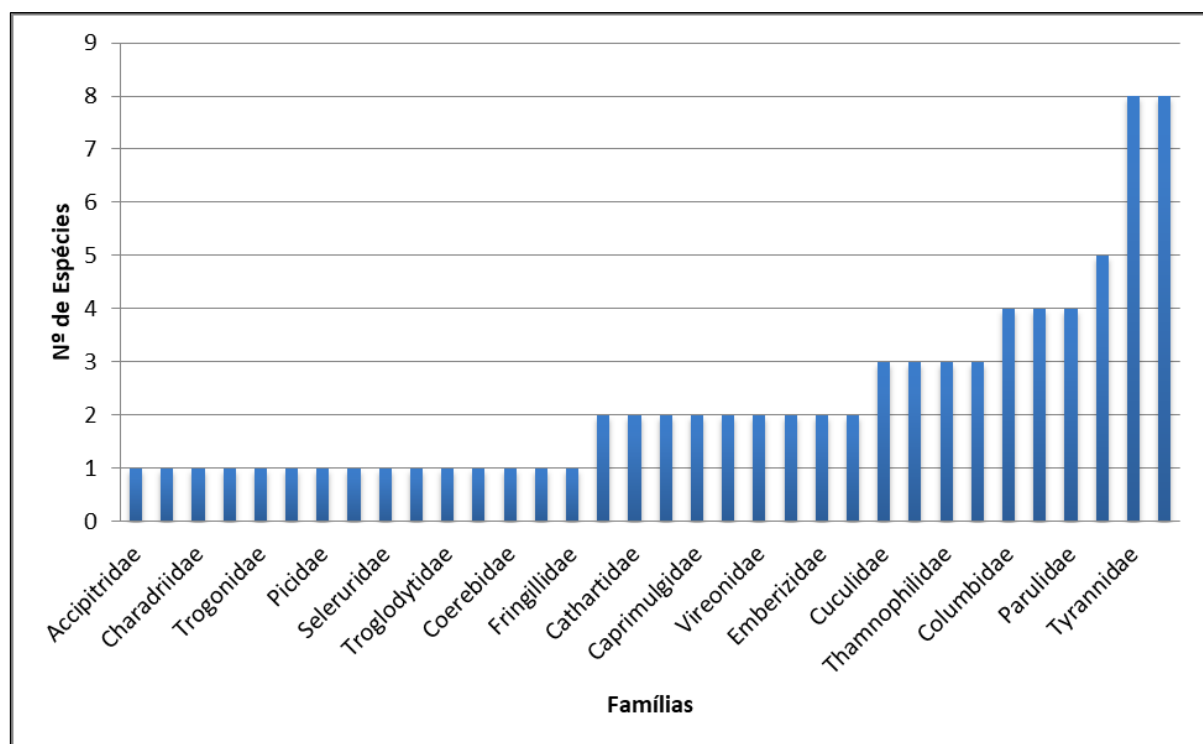


Figura 43: Riqueza e abundância por família da avifauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

A heterogeneidade de ambientes ocupados pelas aves, quando consolidado os dados primários e secundários, é apresentada na Figura 44, sendo clara a evidência da diversidade local. As espécies que ocupam ambiente essencialmente florestal obtiveram 31% por registros. Já as espécies que ocupam ambientes

exclusivamente campestre obtiveram 26% dos registros durante o levantamento de dados.

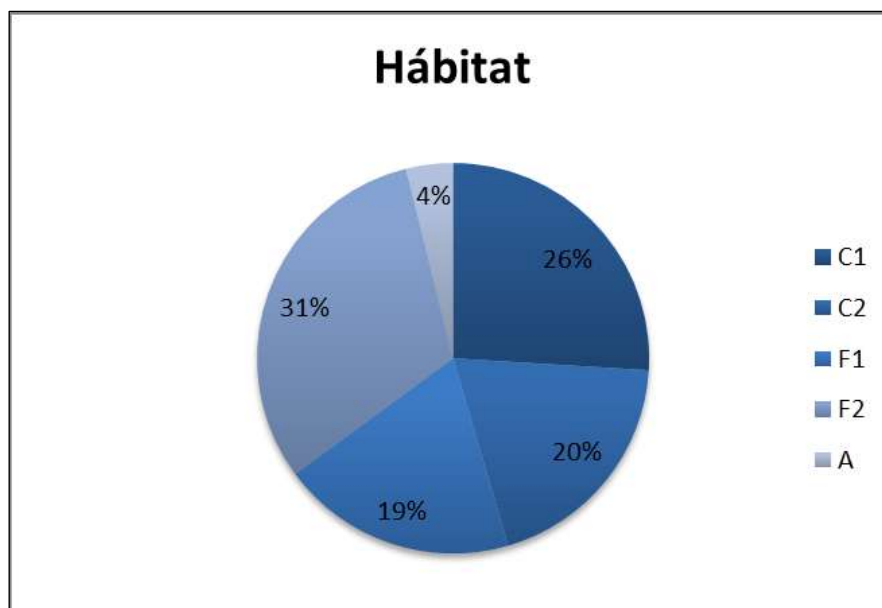


Figura 44: Espectro de distribuição de espécies da avifauna por habitats durante o levantamento de dados primários e secundários na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite. Legenda: C1: exclusivamente campestre; C2: essencialmente campestre; F1: exclusivamente florestal; F2: essencialmente florestal; A: aquática.

No que tange as guildas tróficas, consolidando os dados primários e secundários, cerca de 41% das espécies são insetívoras e 27% possuem diversos hábitos (Figura 45).

O alto grau de especialização de aves insetívoras pode estar relacionado ao fato que, diferentemente de frutos, sementes e flores, invertebrados conseguem evitar ativamente seus predadores e assim, as espécies teriam evoluído em muitos nichos especializados em procurar diferentes presas em determinados micro habitats (SEKERCIOGLU *et al.*, 2002 *apud* GAGETTI, 2015).

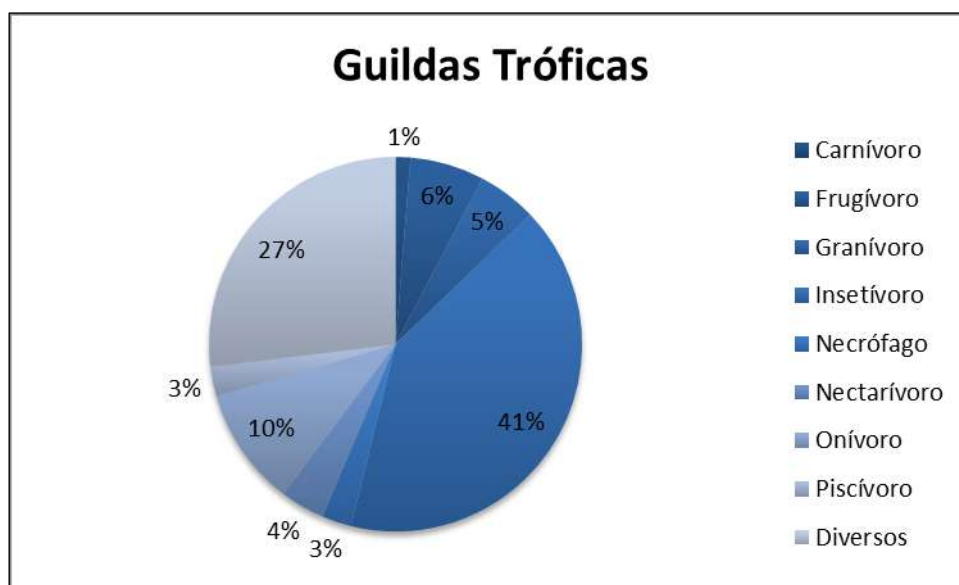


Figura 45: Guilhas tróficas das espécies da avifauna registradas durante o levantamento de dados primários e secundários na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite.

Quando considerado a abundância relativa (AR), conceito utilizado para determinar o tamanho da população de uma espécie em um determinado habitat, a espécie *Zonotrichia capensis* (tico-tico) foi a mais abundante, com 9%, seguida de *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador), com 5,3% e *Coereba flaveola* (cambacica), com 5% de abundância relativa, conforme pode ser visualizado na Figura 46.

No que tange a frequência de ocorrência (FO), dado pelo percentual de vezes em que determinada espécie foi levantada nas unidades amostrais, as espécies *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu), *Guirra guirra* (anu-branco), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Coereba flaveola* (cambacica), *Saltator similis* (trinca-ferro), *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Basileuterus culicivorus* (pula-pula) e *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador) apresentaram 100% de FO, ou seja, foram registradas em todas as unidades amostrais levantadas. As demais espécies apresentaram 66% e 33%, conforme pode ser visualizado na Figura 47.

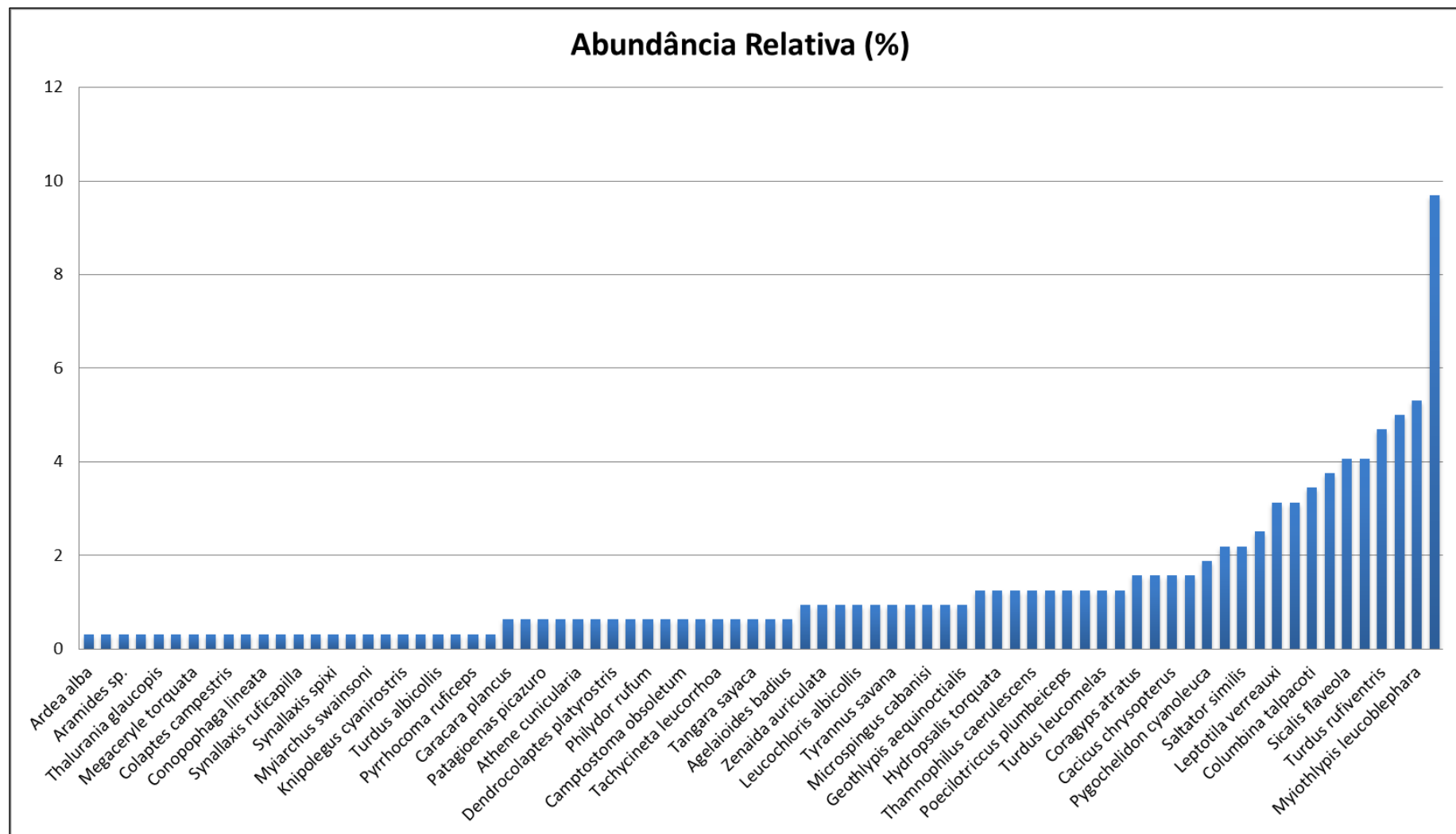


Figura 46: Abundância relativa (AR) das espécies da herpetofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

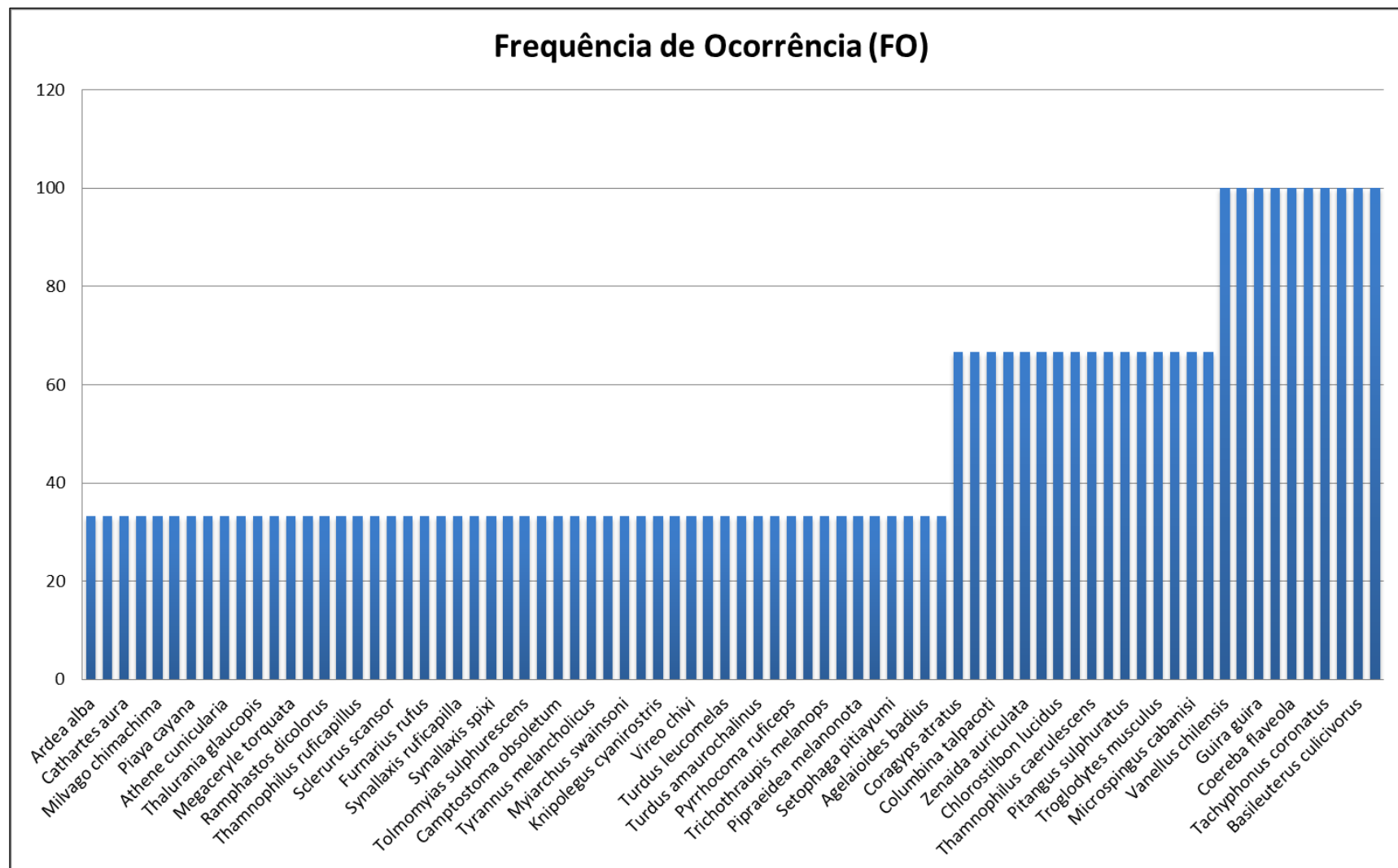


Figura 47: Frequência de ocorrência (FO) das espécies da avifauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

A fim de analisar a suficiência do número de amostragens realizadas nos polígonos, foi construída a curva de acumulação de espécies, conforme pode ser visualizado na Figura 48. A partir disso, pode-se observar uma tendência mínima de crescência da curva após a realização do levantamento de dados primários. Isto indica que grande parte da diversidade da avifauna local foi identificada, ocorrendo uma perspectiva baixa de incremento de muitas espécies. No entanto, ainda há probabilidade de incremento de algumas espécies.

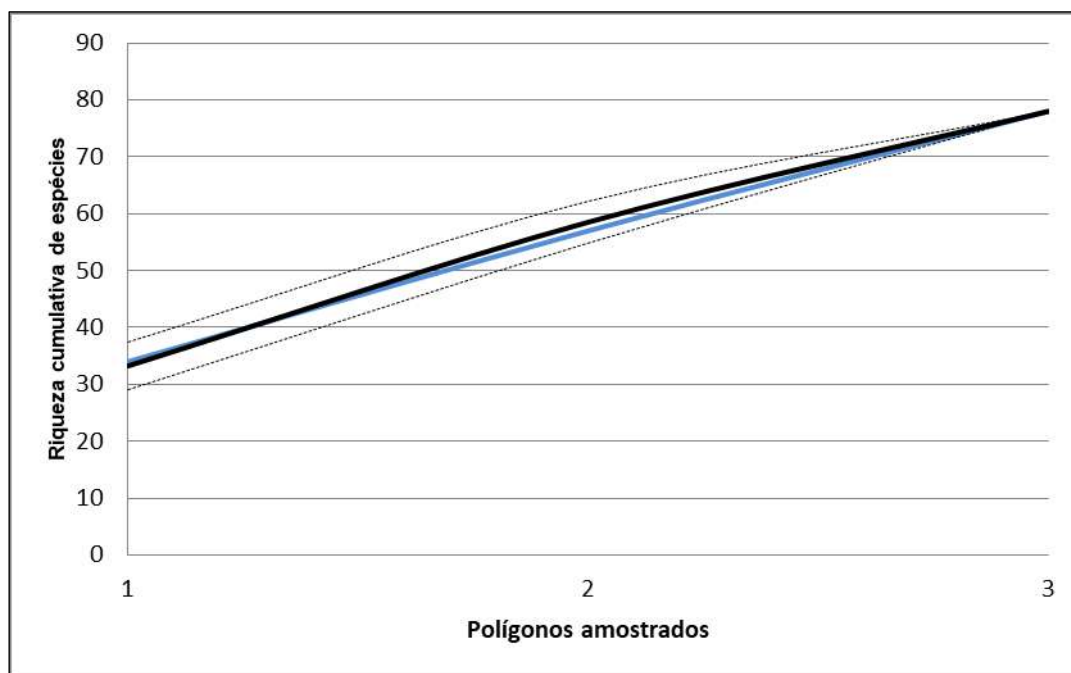


Figura 48: Curva de acumulação de espécies da avifauna amostrada na área de estudo (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular).

### Variação espacial

Em relação à variação espacial, a Tabela 38 apresenta os indicadores ecológicos de abundância, riqueza e de diversidade obtidos e/ou estimados em cada polígono amostrado na área de estudo. O polígono que apresentou a maior abundância e riqueza estimada foi o P3. No P2 obteve-se também o maior valor de índice de *Shannon-Wiener* (H), indicando este ambiente como sendo o de maior diversidade de indivíduos da avifauna entre os polígonos amostrados.

Tabela 38: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) dos polígonos amostrados na área de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO      | P1      | P2      | P3      |
|--------------------------|---------|---------|---------|
| Riqueza                  | 34      | 40      | 40      |
| Abundância               | 98      | 98      | 119     |
| Dominância               | 0,06581 | 0,03665 | 0,04046 |
| Diversidade de Shannon_H | 3,158   | 3,5     | 3,419   |
| Equitabilidade           | 0,8956  | 0,9487  | 0,9269  |
| Estimador Chao-1         | 40,6    | 42,89   | 53,13   |

O índice de Equitabilidade ( $J'$ ) expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhantes ou divergentes, mais comumente expressada pelo índice de Pielou (GOMES; FERREIRA, 2004). Conforme apresentado na Tabela 34, os polígonos P2 e P3 apresentaram valores próximos ( $P2 = 0,9487$  e  $P = 0,9269$ ), esses valores demonstram que a comunidade se encontra equilibrada. Leita *et al.*, (2009) afirmam que uma assembleia pode ser considerada mais diversa se ela contém muitas espécies com uma abundância relativamente uniforme, quando comparada com uma assembleia com o mesmo número de espécies, mas com táxons numericamente dominantes.

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, os polígonos P1 e P2 apresentaram valores semelhantes, o que indica que a avifauna estimada para estes ambientes foram amostradas durante o levantamento de dados primários (Figura 47).

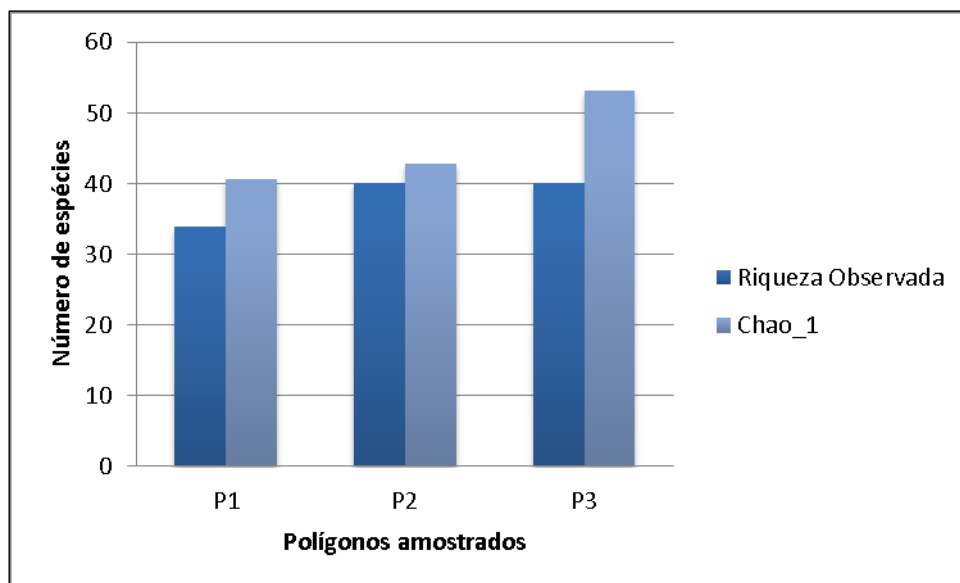


Figura 49: Riqueza e abundância por família da avifauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

O agrupamento (*Clustering*) é apresentado a partir da análise de similaridade de Bray- Curtis, nesse caso, considerando riqueza e abundância por polígono amostrado. Os resultados permitem verificar a formação de um agrupamento externo, o qual isola o polígono P1 com 32% da similaridade em relação aos demais. Tal situação pode ser diretamente relacionada à menor riqueza verificada para este ambiente, fato que o manteve em uma posição diferenciada dos demais. Em relação aos polígonos P2 e P3, estes obtiveram 36% de similaridade. A Figura 50 apresenta o dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis.

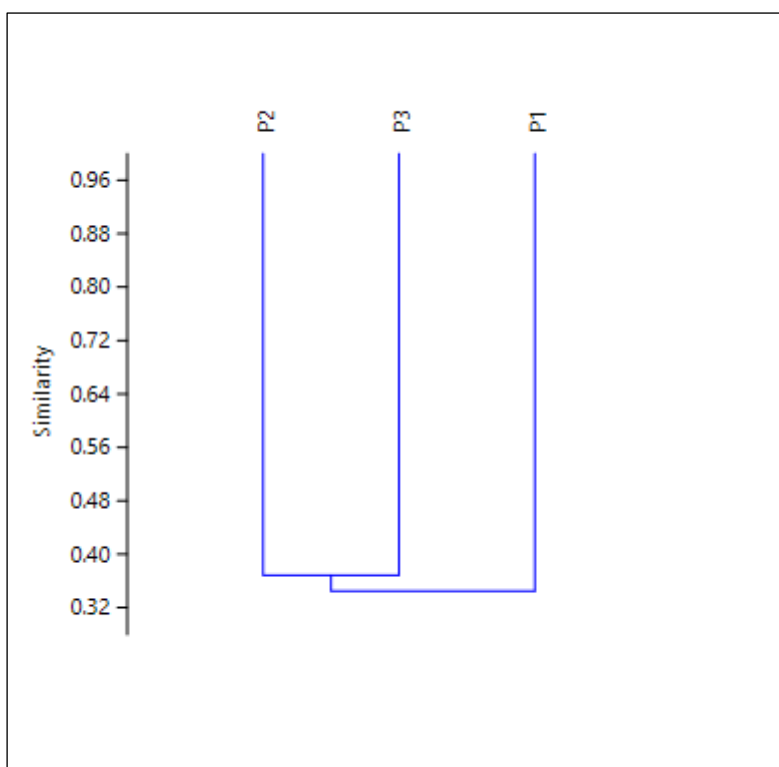


Figura 50: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os polígonos amostrados na área de estudo da PCH Vale de Leite.

### Variação temporal

A fim de compor a variação temporal da avifauna para na área de estudo, foram utilizados os dados coletados durante a execução das campanhas de monitoramento dos empreendimentos situados à montante da área a ser instalada a PCH Vale do Leite. Os dados obtidos durante a fase de operação da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019) foram utilizados a fim de compor a sazonalidade da região. A escolha desses estudos justificam-se por terem sido utilizadas metodologias e esforço amostral igual ou semelhante ao empregado nas amostragens de levantamento de dados, além de realizados no mesmo recurso hídrico a ser instalado o empreendimento em questão, sendo passíveis de comparações.

Sendo assim, os dados coletados durante o verão possibilitaram o registro de 102 espécies, enquanto que o outono reuniu 82 espécies. No inverno houve o registro de 98 espécies, já na primavera 110 espécies foram registradas.

É notório que a riqueza foi maior no verão e na primavera em relação às outras estações amostradas (Tabela 39). A maior riqueza nessas estações deve

ser atribuída à presença de espécies migratórias, como *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *T. savana* (tesourinha) (VOTTO *et al.*, 2006). Além disso, o período de primavera é o mês que marca o início da atividade reprodutiva da maioria das aves no Hemisfério Sul (DONATELLI *et al.*, 2004).

Já a equitabilidade foi superior na estação de inverno (Tabela 39). Este fato deve-se a maior distribuição das taxas de abundância dentro dos táxons inventariados neste período.

Tabela 39: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') obtidas para a variação temporal da região de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO      | VERÃO   | OUTONO  | INVERNO | PRIMAVERA |
|--------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| Riqueza                  | 102     | 82      | 98      | 110       |
| Abundância               | 2288    | 261     | 763     | 433       |
| Dominância               | 0,03302 | 0,02518 | 0,03788 | 0,02065   |
| Diversidade de Shannon_H | 3,81    | 4,06    | 3,808   | 4,244     |
| Equitabilidade           | 0,8237  | 0,9212  | 0,8306  | 0,903     |
| Estimador Chao-1         | 104,6   | 107,4   | 121,4   | 142,2     |

O agrupamento (*Clustering*) permitiu verificar a formação de dois (02) grupamentos mostrando mudanças na comunidade da avifauna. Um dos agrupamentos reuniu as estações de outono e primavera, registrando 67%, e o outro grupamento reuniu as estações inverno e verão, com similaridade de 50% (Figura 51).

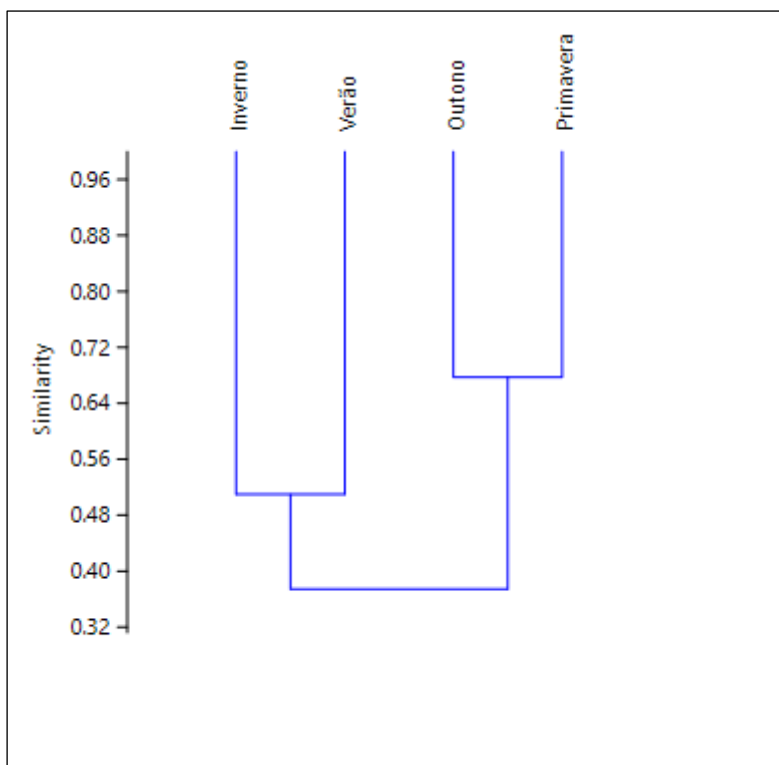


Figura 51: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite.

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, as estações outono, inverno e primavera apresentaram valores abaixo do estimado pelo Estimador Chao-1, indicando que as espécies amostradas nessas estações não foram amostradas em sua totalidade. A estação verão apresentou valores muito próximos, o que indica que grande parte da avifauna presente nestes ambientes foi amostrada nesta estação (Figura 52).

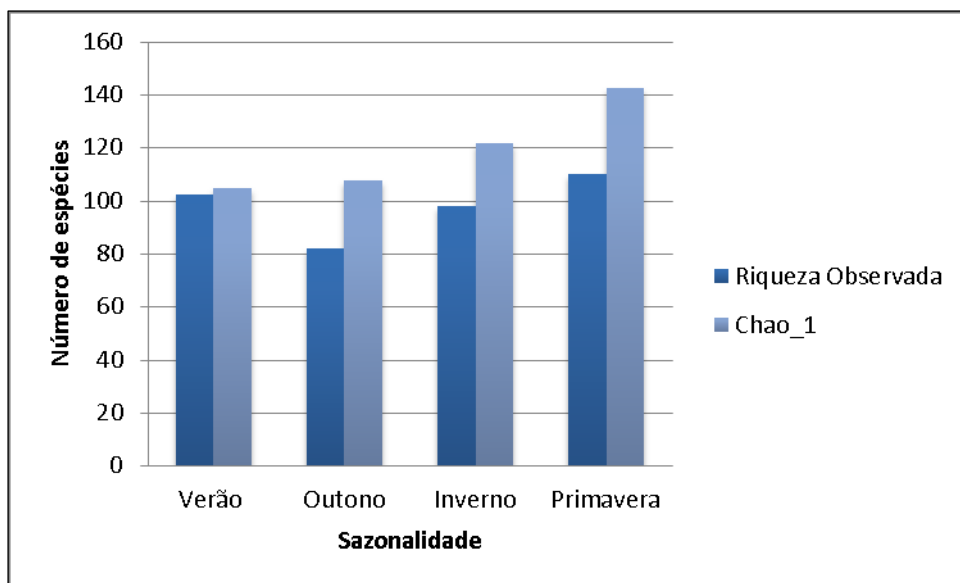


Figura 52: Riqueza de espécies da avifauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1.

#### Comparativo PCH Vale do Leite x PCHs no Rio Forqueta

Ao realizar um comparativo entre os dados obtidos durante o levantamento de campo com os estudos ambientais das PCHs em operação no Rio Forqueta, é possível observar que a comunidade da avifauna já registrada para a região do empreendimento assemelha-se com o que foi observado neste estudo (Figura 53).

Conforme observado na Figura 53, há ainda algumas espécies que não foram registradas no presente estudo. No entanto, não se descarta o possível registro dessas e de demais espécies em monitoramentos futuros da PCH Vale do Leite.

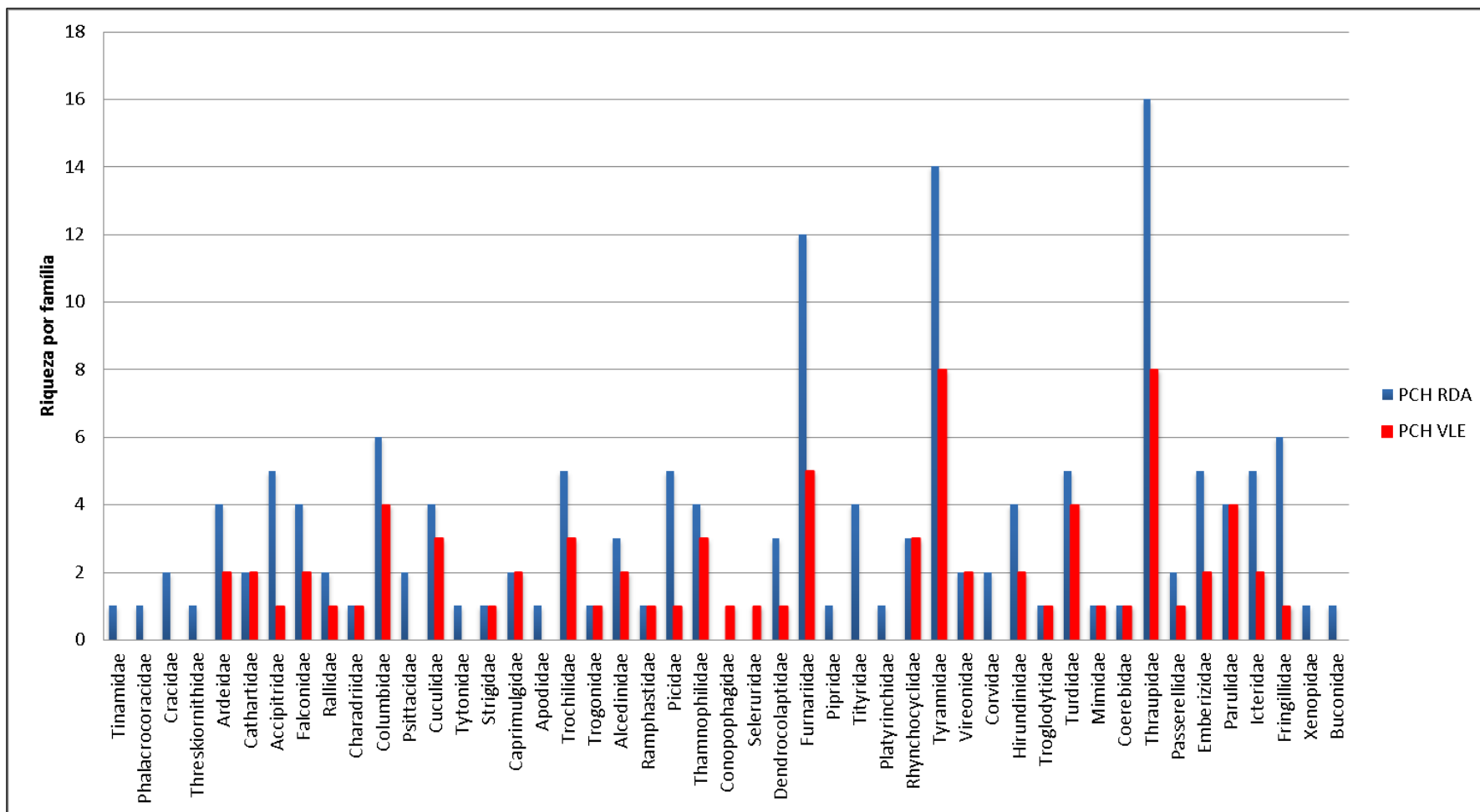


Figura 53: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da avifauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; VLE: PCH Vale do Leite.

## Espécies ameaçadas

Durante o levantamento de dados primários, nenhum dos táxons registrados está enquadrado em algum grau de ameaça. No entanto, quando considerando os dados secundários, cinco (05) espécies da avifauna com potencial ocorrência na área de estudo são de interesse conservacionista, conforme pode ser visualizado no Quadro 7.

Quadro 7: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área de estudo.

| NOME CIENTÍFICO              | NOME COMUM    | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|------------------------------|---------------|--------------------|----|----|
|                              |               | RS                 | BR | GL |
| <i>Odontophorus capueira</i> | Uru           | NT                 | -  | -  |
| <i>Leptasthenura setaria</i> | Grimpeiro     |                    |    | NT |
| <i>Cyanocorax caeruleus</i>  | Gralha-azul   |                    |    | NT |
| <i>Xanthopsar flavus</i>     | Veste-amarela | VU                 | VU | VU |
| <i>Euphonia chalybea</i>     | Cais-cais     |                    |    | NT |

Legenda: VU: vulnerável; NT: quase ameaçado.

*Odontophorus capueira* vive no Brasil oriental, no solo das florestas mais densas e escuras, habitando clareiras, matas de araucária e matas subtropicais. Um dos grandes fatores de sua ameaça é a perda de habitat, devido ao desmatamento e à caça predatória. Nativo da Mata Atlântica, *O. capueira* se alimenta de frutos de palmiteiros ou pinhões de *Araucaria angustifolia*, além de sementes (SICK, 1998; SIGRIST, 2009).

*Leptasthenura setaria*, também conhecido como rabo-de-espinho-da-araucária, o grimpeiro é uma espécie totalmente associada à araucária (*Araucaria angustifolia*). É considerado quase ameaçado de extinção pela IUCN, devido à drástica redução da Floresta Ombrófila Mista (IUCN, 2019).

*Cyanocorax caeruleus* é considerada quase ameaçada mundialmente. É uma espécie que varia de rara a localmente comum no sudeste do Brasil (sul de São Paulo ao RS) e nordeste da Argentina (Misiones e Corrientes). Existem alguns registros desta espécie para o Paraguai, mas não são considerados confiáveis. Sua população tem aparentemente declinado substancialmente no oeste de sua área de ocorrência, sendo ainda comum no sudeste do Brasil. Habita áreas acima

dos 1000 metros de altitude e é mais numerosa em florestas com *Araucária angustifolia*. O desmatamento e expansão da agricultura, com a corrente urbanização e industrialização são as principais ameaças à espécie. A realização de estudos ecológicos para determinar o hábitat requerido, a tolerância à fragmentação e proteção das florestas primárias onde ocorre são algumas ações sugeridas para a conservação da espécie (IUCN, 2019).

*Xanthopsar flavus* é considerado “Vulnerável” no âmbito regional e nacional. Ocorre do sudeste do Paraguai, nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil. No Estado distribui-se principalmente através do Planalto Médio e partes altas do Planalto das Araucárias. Habita preferencialmente áreas de campo entremeado por banhados de turfa. Também tem sido registrado em campos pedregosos, pastagens e outros tipos de plantações. Sua população global é tentativamente estimada em menos de 10.000 indivíduos e aparenta estar em acentuado declínio. No RS é considerado escasso, porém pode ser localmente comum e relativamente frequente em algumas áreas do nordeste do Estado. A destruição do hábitat parece ser a única causa do declínio populacional desta espécie (FONTANA *et al.*, 2003).

*Euphonia chalybea* é considerada quase ameaçada mundialmente. Suspeita-se a ocorrência de uma diminuição moderadamente rápida da população desta espécie em decorrência da extensa perda de ambientes florestais para a agricultura e mineração. As principais ameaças atuais são a urbanização, industrialização, expansão agrícola e colonização associada à construção de estradas. Ocorre nas florestas do sudeste do Brasil (Rio de Janeiro ao sul para o RS), Paraguai leste (recentemente em Canindeyú, Alto Paraná, Caazapá e Itapuá, com registros históricos de Amambay) e nordeste Argentina (Corrientes e Misiones) (IUCN, 2015).

#### Espécies endêmicas, raras ou não descritas

Conforme Brooks *et al.*, (1999), 207 espécies de aves são consideradas endêmicas à Mata Atlântica. Deste montante, 20 tem potencial ocorrência para a área de estudo. Além disso, há a potencial ocorrência de uma (01) espécie endêmica do bioma Pampa: *Xanthopsar flavus* (veste-amarela).

As espécies endêmicas com potencial ocorrência para a área de estudo podem ser visualizadas a seguir:

- *Aramides saracura* (saracura-do-mato);
- *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha);
- *Stephanoxis lalandi* (beija-flor-de-topete);
- *Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-fronte-violeta);
- *Leucochloris albicollis* (beija-flor-de-papo-branco);
- *Trogon surrucura* (surucuá-variado);
- *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde);
- *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho-verde-carijó);
- *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora);
- *Conopophaga lineata* (chupa-dente);
- *Sclerurus scansor* (vira-folha);
- *Synallaxis ruficapilla* (pichoroné);
- *Chiroxiphia caudata* (tangará);
- *Schiffornis virescens* (flautim);
- *Cyanocorax caeruleus* (gralha azul);
- *Turdus subalaris* (sabiá-ferreiro);
- *Pyrrhocomma ruficeps* (cabecinha-castanha);
- *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto);
- *Stephanophorus diadematus* (sanhaçu-frade);
- *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador);
- *Euphonia chalybea* (cais-cais).

Deste montante, dez (10) foram registradas durante o levantamento de dados: *Aramides saracura*, *Thalurania glaucopis*, *Leucochloris albicollis*, *Trogon*

*surrucura, Ramphastos dicolorus, Conopophaga lineata, Sclerurus scansor, Pyrrhocomma ruficeps, Tachyphonus coronatus e Myiothlypis leucoblephara.*

### Espécies de interesse econômico ou médico-sanitário

Das espécies compiladas no estudo para a área de estudo, destaca-se um total de 38 espécies de interesse econômico. A caça é aplicada a 19 das espécies registradas, em decorrência do valor cinegético. As outras 22 espécies são perseguidas para criação ilegal, seja em função da beleza ou potencial canoro. Três (03) espécies de sabiás são perseguidas tanto para alimentação quanto para uso como animais de estimação.

Segundo Myers (1987), a onda de extinção de espécies causada pela pressão e exploração humana tem um ritmo 400 vezes maior do que o natural, sendo o tráfico um dos fatores mais importantes desta pressão, além da destruição dos habitats. As aves representam uma parcela significativa do tráfico de animais, dado a sua abundância, variedade na natureza e preferência pela população, que tradicionalmente valoriza o canto e beleza de suas plumagens, mantendo-as em cativeiro. Estes atrativos estimulam o tráfico de aves que, por sua vez, aumenta a extinção das espécies, reduzindo consequentemente a biodiversidade local e planetária (MYERS, 1987; SOUZA & SOARES FILHO, 2005).

### Espécies alóctones

Uma (01) espécie de ave foi introduzida ainda durante o período de colonização do Brasil e está ligada a ambientes fortemente antropizados. A espécie *Columba livia* (pombo-doméstico) é originária da Eurásia e África. Hoje, estas aves são encontradas em quase todos os países do mundo, o que as caracteriza como espécies cosmopolitas.

Já a espécie *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira) é originária do continente africano. A primeira observação desta espécie nas Américas foi feita na Guiana Inglesa, no final do século XIX (WETMORE, 1963). Em 40 anos *B. ibis* se disseminou através do norte da América do Sul, para os Estados Unidos, Canadá, América Central e México (CROSBY, 1972), tornando-se, nesse breve intervalo, a garça mais numerosa da América do Norte (FOGARTY & HETRICK, 1973). Seu primeiro registro no Brasil foi feito em 1964, por Sick (1965), na Ilha de Marajó,

Pará. Como previsto pelo mesmo autor, atualmente a garça tem sua ocorrência e reprodução disseminada por todo o país.

### Espécies migratórias

Considerando os dados compilados para o presente estudo, foram identificadas 19 espécies que realizam movimentos migratórios. Destas, 18 são migrantes austrais, as quais residem no Estado durante a primavera/verão, reproduzindo-se em território gaúcho e uma (01) é visitante migratório vindo do Hemisfério Norte.

Quando considerado os migrantes austrais, as quais residem no Estado durante a primavera/verão, reproduzindo-se em território gaúcho, cita-se *T. savana* (tesourinha), uma das espécies mais conhecidas no Brasil por seus hábitos migratórios. Esta espécie ocorre em todo o Brasil (SICK, 1997), existindo várias raças/espécies, sendo uma delas *T. savana savana* (espécie meridional), que migra até o Equador, Colômbia, Guiana, Curaçao, Trinidad e Texas. Ocorre na Amazônia de fevereiro a julho, sendo sua área de invernada os campos dessa região. Migra para o sul em rotas ainda não definidas, para o Planalto Central do Brasil de julho a agosto, onde se reproduz de setembro a dezembro. A partir de setembro, passa o segundo pico migratório, possivelmente de aves que se reproduzem no sul do Brasil, Argentina e Uruguai. Após a reprodução no Planalto Central, os indivíduos desta espécie deslocam-se para o norte de janeiro a fevereiro. As aves da população no sul do Brasil reproduzem-se até um pouco mais tarde que as populações do Planalto Central, sendo encontrados filhotes nos ninhos em janeiro (ANTAS, 1987). Deixam o Rio Grande do Sul em fevereiro e março (ANTAS, 1987) e voltam a este estado em setembro (SICK, 1997).

Ainda, pode-se citar, de acordo com os dados compilados para a área de estudo, outra espécie migratória potencialmente ocorrente na área: *Turdus subalaris* (sabiá-ferreiro). *T. subalaris* ocorre na Argentina, Paraguai e Bolívia. No Brasil, ocorre no Rio de Janeiro, Minas Gerais, durante o inverno em Goiás e Mato Grosso (SICK, 1997), sendo uma espécie muito comum em alguns locais do Rio Grande do Sul, como Gramado e Canela, principalmente nas estações primavera e verão. A rota migratória desta ave é pouco conhecida, mas sabe-se

que a espécie passa o inverno nas regiões centrais e parte sul da Amazônia, retornado ao Rio Grande do Sul para procriar (SANTOS, 2013).

### Espécies bioindicadoras

A integridade biótica representa a habilidade dos sistemas biológicos de funcionar, se manter e desenvolver frente às perturbações antrópicas. Um sistema sem perturbação antrópica supostamente apresentaria o valor máximo deste índice. O grau de sensibilidade a distúrbios ambientais (STOTZ *et al.*, 1996) permite elaborar o Índice de Integridade Biótica (IBB) conforme definido por Anjos *et al.*, (2009), podendo ser usado em monitoramentos futuros e atuando como um indicador de degradação ou recuperação. Alterações significativas no valor do IBB, as quais refletiriam em alterações na comunidade ao longo do tempo, poderiam ser compreendidas como sinais de degradação florestal (degradação do habitat que leva a alteração na estrutura da comunidade de determinado local com perda de espécies) ou de recuperação (no caso de uma mata secundária ou de uma área degradada colonizada por espécies de aves florestais) (ANJOS *et al.*, 2009; POLAR, 2015).

Entre as espécies de alta sensibilidade a distúrbios ambientais de provável ocorrência na área de estudo, destacam-se as espécies *Odontophorus capueira* (uru), *Sclerurus scansor* (vira-folha), *Lepidocolaptes falcinellus* (arapaçu-escamado-do-sul), *Chamaeza campanisona* (tovaca-campainha), *Pachyramphus castaneus* (caneleiro), *Mionectes rufiventris* (abre-asa-de-cabeça-cinza) e *Machetornis rixosa* (suiriri-cavaleiro).

### Síntese conclusiva

Com base no levantamento de dados obtidos em campo, foi registrado um total de 78 espécies da avifauna presente na área de estudo, distribuída em 34 famílias e 15 ordens, no qual as famílias Thraupidae e Tyrannidae foram as mais representativas, com oito (08) espécies cada, pertencentes a ordem Passeriformes.

De acordo com Sick (1997), a ordem Passeriformes é muito numerosa, tendo cerca de 5.739 espécies, representando cerca de 59% do total de aves existentes no mundo, o que justifica a maior riqueza de espécies deste grupo nas

áreas de influência do empreendimento. No Brasil (SICK, 1997), cerca 940 espécies de passeriformes são registradas no país (16,4% do total no mundo). Esta ordem possui uma distribuição cosmopolita, habitando diversos ambientes terrestres, com exceção apenas da Antártida e algumas ilhas oceânicas muito remotas (FERREIRA-NETO, 2018).

Os registros obtidos através dos métodos aplicados em campo (visual e auditivo) permitem observar que as espécies registradas durante levantamento de dados primários são, em geral, espécies de hábito florestal e de borda de fragmentos florestais, estando amplamente distribuídas na região de estudo.

A avifauna é um grupo bastante utilizado em diagnósticos ambientais devido às respostas que podem proporcionar em relação ao estado de conservação ou uso da terra sob diferentes situações. Tendo isso em vista, as aves são, geralmente, eleitas como um excelente indicador da qualidade dos habitats existentes em uma região (AMBIOTECH, 2012).

Espécies de aves dependentes de florestas mostram-se muito afetadas pela fragmentação, sendo que a diversidade é reduzida e a composição das comunidades é modificada devido às alterações da paisagem, como a redução do tamanho dos fragmentos, a própria distribuição dos fragmentos e o tipo de matriz entre eles. Estes fatores podem levar ao desaparecimento de muitas espécies e à vulnerabilidade, devido às mudanças, pelas populações remanescentes (MOHR, 2012).

Tendo isso em vista, a supressão da vegetação, para implantação do reservatório da PCH Vale do Leite, poderá impactar diretamente na avifauna local. Em decorrência disso, haverá aumento dos fatores relacionados à fragmentação (MORH, 2012) como: restrição ao tamanho das populações de aves, diminuição da riqueza, alteração nas áreas de nidificação, alteração na dispersão, recolonização e migração das espécies, efeito de borda, invasão de espécies exóticas, redução da variabilidade genética, entre outros. No entanto, cabe salientar, que haverá o estabelecimento da Área de Preservação Permanente (APP), onde será possível recompor trechos da vegetação, manter e preservar os ecossistemas locais, assegurar áreas de abrigo e reprodução, preservando assim a biodiversidade local.

Além disso, a construção da linha de transmissão poderá impactar de maneira linear no ambiente utilizado pela avifauna da área de estudo. A possibilidade de colisão aparenta ser a interação de maior risco e possibilidade de ocorrência. A interação ocorre quando uma ave em voo colide com os cabos suspensos, devido à visibilidade reduzida. Estas colisões podem ocasionar o óbito dessas aves ou ferimentos graves. Mesmo que este impacto seja ocorrente em diversos tipos de linhas aéreas, acredita-se que o impacto nas linhas de baixa tensão seja reduzido, pois habitualmente apresenta apenas um plano e é bastante visível, além de que, a extensão total desta linha é bastante curta, sendo de apenas 600 metros de comprimento até o ponto de conexão com a LT 35 (já existente). No entanto, não se descarta a necessidade de monitoramento durante a implantação e operação do empreendimento em questão.

Cabe salientar que, a implantação e operação da PCH Vale do Leite irão impactar na avifauna local, no entanto, caso as medidas compensatórias que serão propostas neste estudo sejam devidamente cumpridas, os impactos ambientais gerados pelas intervenções da PCH no ambiente não afetarão de forma crucial a comunidade de aves. Inevitavelmente ocorrerá a perda de habitat e da fragmentação, meios importantes para a dispersão da fauna no geral ao longo da bacia do Rio Forqueta. Sendo assim, a recuperação das matas ciliares merece atenção, para que este impacto seja minimizado.

Registro fotográfico



Foto 39: *Coereba flaveola*  
(cambacica).



Foto 40: *Pipraeidea melanonota* (saíra-viúva).



Foto 41: *Cacicus chrysopterus* (tecelão).



Foto 42: *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco).



Foto 43: *Trichothraupis melanops* (tiê-de-topete).



Foto 44: *Poecilotriccus plumbeiceps* (tororó).



Foto 45: *Myiarchus swainsoni* (irré).



Foto 46: *Zonotrichia capensis* (tico-tico).



Foto 47: *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho).



Foto 48: *Sporophila caerulescens* (coleirinho - fêmea).



Foto 49: *Sporophila caerulescens* (coleirinho).



Foto 50: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira).



Foto 51: *Guirapreta guirapreta* (anu-branco).



Foto 52: *Tyrannus savana* (tesourinha).



Foto 53: *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura).

#### **8.3.3.2.3. Mastofauna**

Para a mastofauna foram registradas 67 espécies provenientes do levantamento de dados primários e secundários realizados na região de instalação do empreendimento, distribuídas em 23 famílias e nove (09) ordens, conforme apresentado no Quadro 8. Das espécies de mamíferos levantadas, quatro (04) são exóticas e/ou invasoras e 16 estão enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção.

Quadro 8: Espécies da mastofauna registradas através de dados primários e secundários (GEOCENTER, 2019) para a região do empreendimento.

| NOME CIENTÍFICO            | NOME POPULAR             | TIPO DE REGISTRO |                   | ALIMENTAÇÃO        | HÁBITAT        | OCORRÊNCIA | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------|------------|--------------------|----|----|
|                            |                          | DADOS PRIMÁRIOS  | DADOS SECUNDÁRIOS |                    |                |            | RS                 | BR | GL |
| ORDEM DIDELPHIMORPHIA      |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Família Didelphidae        |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Chironectes minimus        | Cuíca-d'água             | -                | X                 | Onívoro            | Semi-aquático  | Rara       | VU                 | DD | LC |
| Didelphis albiventris      | Gambá-de-orelha-branca   | -                | X                 | Onívoro            | Escansorial    | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Didelphis aurita           | Gambá-de-orelha-preta    | X                | X                 | Onívoro            | -              | -          | -                  | -  | -  |
| Gracilinanus agilis        | Cuíca                    | -                | X                 | Onívoro            | Escansorial    | Rara       | -                  | -  | -  |
| Monodelphis dimidiata      | Cuíca-marrom             | X                | -                 | Insetívora-Onívora | Cursorial      | Rara       | -                  | DD | LC |
| ORDEM CINGULATA            |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Família Dasypodidae        |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Cabassous tatouay          | Tatu-de-rabo-mole-grande | -                | X                 | Onívoro            | Semi-fossorial | Rara       | -                  | DD | LC |
| Euphractus sexcintus       | Tatu-peba                | -                | X                 | Onívoro            | Semi-fossorial | Esperada   |                    | -  | LC |
| Dasypus novemcinctus       | Tatu-galinha             | X                | X                 | Onívoro            | Semi-fossorial | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Dasypus hybridus           | Tatu-mulita              | -                | X                 | Onívoro            | Semi-fossorial | Esperada   | -                  | DD | NT |
| ORDEM PILOSA               |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Família Myrmecophagidae    |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Tamandua tetradactyla      | Tamandurá-mirim          | -                | X                 | Insetívoro         | Escansorial    | Esperada   | CR                 | -  | LC |
| ORDEM PRIMATES             |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Família Atelidae           |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Alouatta guariba           | Bugio                    | X                | X                 | Frugívoro          | Arborícola     | Esperada   | VU                 | -  | NT |
| Família Cebidae            |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Sapajus nigritus           | Macaco-prego             | -                | X                 | Onívoro            | -              | -          | NT                 | -  | NT |
| ORDEM RODENTIA             |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Família Cricetidae         |                          |                  |                   |                    |                |            |                    |    |    |
| Akodon montensis           | Rato-do-chão             | X                | X                 | Onívoro            | Cursorial      | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Brucepattersonius iheringi | Rato-silvestre           | X                | X                 | Insetívoro         | Semi-fossorial | Rara       | -                  | -  | LC |
| Holochilus brasiliensis    | Rato-do-mato             | -                | X                 | Herbívoro          | Semi-aquático  | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Nectomys squamipes         | Rato-d'água              | -                | X                 | Onívoro            | Semi-aquático  | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Oligoryzomys flavescens    | Rato-do-mato             | -                | X                 | Onívoro            | Escansorial    | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Oligoryzomys nigripes      | Rato-do-mato             | -                | X                 | Onívoro            | Escansorial    | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Oxymycterus nasutus        | Rato-do-mato             | -                |                   | Onívoro            | Semi-fossorial | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Oxymycterus rutilans       | Rato-do-mato             | -                | X                 | Onívoro            | Semi-fossorial | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Scapteromys tumidus        | Rato-do-banhado          | -                | X                 | Onívoro            | Semi-aquático  | Esperada   | -                  | DD | LC |
| Sooretamys angouya         | Rato-do-mato             | X                | X                 | Frugívoro          | Semi-fossorial | Esperada   | -                  | -  | LC |
| Euryoryzomys russatus      | Rato-do-mato             | X                |                   | Onívoro            | Semi-fossorial | Esperada   |                    |    | LC |
| Delomys dorsalis           | Rato-da-araucária        | X                | X                 | Frugívoro          | Semi-fossorial | Esperada   |                    |    | LC |

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME POPULAR            | TIPO DE REGISTRO |                   | ALIMENTAÇÃO          | HÁBITAT        | OCORRÊNCIA | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|----------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------|----------------------|----------------|------------|--------------------|----|----|
|                                  |                         | DADOS PRIMÁRIOS  | DADOS SECUNDÁRIOS |                      |                |            | RS                 | BR | GL |
| <i>Oxymycterus quaestor</i>      | Rato-do-mato            | -                | X                 | Insetívoro           | Semi-fossorial | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>Família Muridae</b>           |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Mus musculus</i>              | Camundongo              | -                | X                 | Onívoro              | Cursorial      | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Rattus norvegicus</i>         | Rato-doméstico          | -                | X                 | Onívoro              | Escansorial    | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Rattus rattus</i>             | Ratazana                | -                | X                 | Onívoro              | Escansorial    | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>Família Caviidae</b>          |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | Capivara                | X                | X                 | Herbívoros           | Semi-aquático  | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Cavia aperea</i>              | Preá                    | X                | X                 | Herbívoros           | Cursorial      | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>Família Cuniculidae</b>       |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Cuniculus paca</i>            | Paca                    | -                | X                 | Frugívoro            | Cursorial      | Rara       | VU                 | -  | LC |
| <b>Família Erethizontidae</b>    |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Coendou prehensilis</i>       | Ouriço-cacheiro         | -                | X                 | Frugívoro            | Arborícola     | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Sphiggurus villosus</i>       | Ouriço                  | -                | X                 | Herbívoros           | Arborícola     | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>Família Echimydae</b>         |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Kannabateomys amblyonyx</i>   | Rato-da-taquara         | -                | X                 | Herbívoros           | Arborícola     | Rara       | -                  | -  | LC |
| <b>Família Myocastoridae</b>     |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Myocastor coypus</i>          | Ratão-do-banhado        | -                | X                 | Herbívoros           | Semi-aquático  | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>ORDEM LAGOMORPHA</b>          |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <b>Família Leporidae</b>         |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Lepus europaeus</i>           | Lebre-européia          | -                | X                 | Herbívoros           | Cursorial      | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>ORDEM CHIROPTERA</b>          |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <b>Família Noctilionidae</b>     |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Noctilio leporinus</i>        | Morcego-pescador        | -                | X                 | Onívoro              | Voador         | Esperda    | -                  | -  | LC |
| <b>Família Phyllostomidae</b>    |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Artibeus lituratus</i>        | Morcego-da-fruta        | X                | X                 | Frugívoro/Insetívoro | Voador         | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Artibeus fimbriatus</i>       | Morcego-da-fruta        | -                | X                 | Frugívoro/Insetívoro | Voador         | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Chrotopterus auritus</i>      | Morcego-bombachudo      | -                | X                 | Carnívoro/Insetívoro | Voador         | -          | -                  | -  | LC |
| <i>Desmodus rotundus</i>         | Morcego-vampiro         | -                | X                 | Hematófago           | Voador         | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Glossophada soricina</i>      | Morcego                 | -                | X                 | Nectarívoro          | Voador         | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Sturnira lilium</i>           | Morcego-fruteiro        | -                | X                 | Frugívoro            | Voador         | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>Família Molossidae</b>        |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |
| <i>Molossus molossus</i>         | Morcego-de-cauda-grossa | -                | X                 | Insetívoro           | Voador         | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Molossus rufus</i>            | Morcego-da-cauda-grande | -                | X                 | Insetívoro           | Voador         | Rara       | -                  | -  | LC |
| <i>Promops nasutus</i>           | Morcego-narigudo        | -                | X                 | Insetívoro           | Voador         | Rara       | -                  | -  | LC |
| <i>Tadarida brasiliensis</i>     | Morceguinho-das-casas   | -                | X                 | Insetívoro           | Voador         | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>Família Vespertilionidae</b>  |                         |                  |                   |                      |                |            |                    |    |    |

| NOME CIENTÍFICO               | NOME POPULAR             | TIPO DE REGISTRO |                   | ALIMENTAÇÃO | HÁBITAT       | OCORRÊNCIA | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|-------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------|-------------|---------------|------------|--------------------|----|----|
|                               |                          | DADOS PRIMÁRIOS  | DADOS SECUNDÁRIOS |             |               |            | RS                 | BR | GL |
| <i>Myotis nigricans</i>       | Morcego-borboleta-escuro | -                | X                 | Insetívoro  | Voador        | Rara       | -                  | -  | LC |
| <i>Eptesicus brasiliensis</i> | Morcego-borboleta-grande | -                | X                 | Insetívoro  | Voador        | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Histiotus velatus</i>      | Morcego-orelhudo         | -                | X                 | Insetívoro  | Voador        | Esperada   | -                  | -  | DD |
| <i>Lasiurus cinereus</i>      | Morcego-grisalho         | -                | X                 | Insetívoro  | Voador        | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Lasiurus ega</i>           | Morcego-das-palmeiras    | -                | X                 | Insetívoro  | Voador        | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>ORDEM CARNIVORA</b>        |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <b>Família Felidae</b>        |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <i>Leopardus guttulus</i>     | Gato-do-mato-pequeno     | -                | X                 | Carnívoro   | Escansorial   | -          | VU                 | VU | VU |
| <i>Leopardus pardalis</i>     | Jaguaritica              | -                | X                 | Carnívoro   | Escansorial   | Rara       | EN                 | -  | LC |
| <i>Leopardus wiedii</i>       | Gato-maracajá            | -                | X                 | Carnívoro   | Escansorial   | Esperada   | EN                 | VU | NT |
| <i>Leopardus sp</i>           | Gato-d0o-mato            | X                |                   | Carnívoro   | Escansorial   | Esperada   | -                  | -  | -  |
| <i>Puma yagouaroundi</i>      | Gato-mourisco            | -                | X                 | Carnívoro   | Cursorial     | Rara       | VU                 | VU | LC |
| <b>Família Canidae</b>        |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <i>Cerdocyon thous</i>        | Graxaim-do-mato          | X                | X                 | Onívoro     | Cursorial     | Esperada   | LC                 | -  | LC |
| <b>Família Mephitidae</b>     |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <i>Conepatus chinga</i>       | Zorrilho                 | -                | X                 | Onívoro     | Cursorial     | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <b>Família Procyonidae</b>    |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <i>Procyon cancrivorus</i>    | Mão-pelada               | X                | X                 | Onívoro     | Escansorial   | Esperada   | -                  | -  | LC |
| <i>Nasua nasua</i>            | Quati                    | -                | X                 | Onívoro     | Escansorial   | Esperada   | VU                 | -  | LC |
| <b>Família Mustelidae</b>     |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <i>Eira barbara</i>           | Irara                    | -                | X                 | Onívoro     | Escansorial   | -          | VU                 | -  | LC |
| <i>Galictis cuja</i>          | Furão                    | -                | X                 | Carnívoro   | Cursorial     | Esperada   |                    |    |    |
| <i>Lontra longicaudis</i>     | Lontra                   | -                | X                 | Carnívoro   | Semi-aquático | Esperada   | NT                 | VU | NT |
| <b>ORDEM CETARTIODACTYLA</b>  |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <b>Família Cervidae</b>       |                          |                  |                   |             |               |            |                    |    |    |
| <i>Mazama sp.</i>             | Veado                    | X                | -                 | Herbívoro   | Cursorial     | -          | -                  | -  | -  |
| <i>Mazama americana</i>       | Veado-mateiro            | -                | X                 | Herbívoro   | Cursorial     | -          | EN                 | -  | DD |
| <i>Mazama gouazoubira</i>     | Veado-catingueiro        | -                | X                 | Herbívoro   | Cursorial     | Esperada   | VU                 | -  | LC |
| <i>Mazama nana</i>            | Veado-mão-curta          | -                | X                 | Herbívoro   | Cursorial     | -          | CR                 | VU | VU |

Legenda: Status de conservação: RS: Ameaçado no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014); BR: Ameaçado no Brasil (BRASIL, 2014); GL: Ameaçado globalmente (IUCN, 2019.2). Categorias: VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; NT: Quase ameaçada; e "-": Não ameaçado.

## Eficiência amostral

Através da utilização das diversas metodologias descritas, foram registradas 17 espécies de mamíferos na área amostral, pertencentes a 07 ordens, distribuídas em 10 famílias (Tabela 40). O número de espécies é equivalente a 9,7% da riqueza de espécies conhecida para o estado do Rio Grande do Sul. Conforme pode ser visualizado na Figura 54, a família Cricetidae foi a mais representativa, com cinco (05) espécies.

Tabela 40: Lista de espécies de mastofauna registrada através de dados de campo na área de estudo conforme o método de amostragem empregado e número de espécimes.

| NOME CIENTÍFICO                   | NOME POPULAR          | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | Nº DE INDIVÍDUOS | ABR (%) |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|---------|
| <b>ORDEM DIDELPHIMORPHIA</b>      |                       |                      |                  |         |
| <b>Família Didelphidae</b>        |                       |                      |                  |         |
| <i>Didelphis aurita</i>           | Gambá-de-orelha-preta | AFO                  | 02               | 4.55    |
| <i>Monodelphis dimidiata</i>      | Cuíca-marrom          | CP                   | 02               | 4.55    |
| <b>ORDEM CINGULATA</b>            |                       |                      |                  |         |
| <b>Família Dasypodidae</b>        |                       |                      |                  |         |
| <i>Dasypus novemcinctus</i>       | Tatu-galinha          | Ob                   | 02               | 4.55    |
| <b>ORDEM PRIMATES</b>             |                       |                      |                  |         |
| <b>Família Atelidae</b>           |                       |                      |                  |         |
| <i>Alouatta guariba</i>           | Bugio                 | Ob                   | 01               | 2.27    |
| <b>ORDEM RODENTIA</b>             |                       |                      |                  |         |
| <b>Família Cricetidae</b>         |                       |                      |                  |         |
| <i>Akodon montensis</i>           | Rato-do-chão          | CP                   | 08               | 18.2    |
| <i>Brucepattersonius iheringi</i> | Rato-silvestre        | CP                   | 01               | 2.27    |
| <i>Delomys dorsalis</i>           | Rato-do-mato          | CP                   | 01               | 2.27    |
| <i>Euryoryzomys russatus</i>      | Rato-do-mato          | CP                   | 02               | 4.55    |
| <i>Sooretamys angouya</i>         | Rato-do-mato          | CP                   | 02               | 4.55    |
| <b>Família Caviidae</b>           |                       |                      |                  |         |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>  | Capivara              | F/P                  | 06               | 13.6    |
| <i>Cavia aperea</i>               | Preá                  | Ob                   | 01               | 2.27    |
| <b>ORDEM CHIROPTERA</b>           |                       |                      |                  |         |
| <b>Família Phyllostomidae</b>     |                       |                      |                  |         |

| NOME CIENTÍFICO              | NOME POPULAR     | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | Nº DE INDIVÍDUOS | ABR (%) |
|------------------------------|------------------|----------------------|------------------|---------|
| <i>Artibeus lituratus</i>    | Morcego-da-fruta | CP/Ob                | 03               | 6.82    |
| <b>ORDEM CARNIVORA</b>       |                  |                      |                  |         |
| <b>Família Felidae</b>       |                  |                      |                  |         |
| <i>Leopardus sp</i>          | -                | F                    | 03               | 6.82    |
| <b>Família Canidae</b>       |                  |                      |                  |         |
| <i>Cerdocyon thous</i>       | Graxaim-do-mato  | F/Ob/P               | 04               | 9.09    |
| <b>Família Procyonidae</b>   |                  |                      |                  |         |
| <i>Procyon cancrivorus</i>   | Mão-pelada       | P                    | 05               | 11.4    |
| <b>ORDEM CETARTIODACTYLA</b> |                  |                      |                  |         |
| <b>Família Cervidae</b>      |                  |                      |                  |         |
| <i>Mazama sp</i>             | Veado            | Ob/P                 | 01               | 2.27    |

Legenda: captura (CP), observação (Ob), armadilha fotográfica (AFO), fezes (F) e pegadas (P); abundância relativa (ABR).

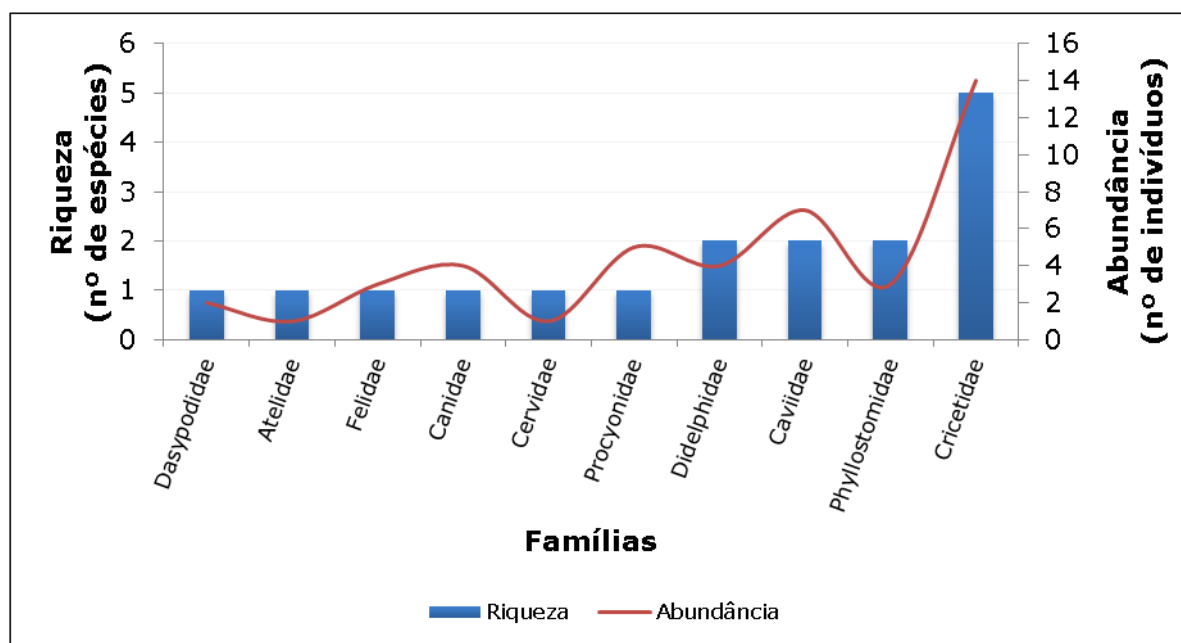


Figura 54: Riqueza e abundância por família da mastofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

No que tange a área em que será implantada a linha de transmissão (LT), foi possível registrar seis (06) espécies de mamíferos (Tabela 41).

Tabela 41: Lista das espécies de mamíferos registrada, através de dados de campo, na área de implantação da linha de transmissão (LT) da PCH Vale do Leite.

| NOME CIENTÍFICO                  | NOME POPULAR     | MÉTODO DE AMOSTRAGEM | Nº DE INDIVÍDUOS |
|----------------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>ORDEM CINGULATA</b>           |                  |                      |                  |
| <b>Família Dasypodidae</b>       |                  |                      |                  |
| <i>Dasypus novemcinctus</i>      | Tatu-galinha     | Ob                   | 01               |
| <b>ORDEM RODENTIA</b>            |                  |                      |                  |
| <b>Família Cricetidae</b>        |                  |                      |                  |
| <i>Akodon montensis</i>          | Rato-do-chão     | CP                   | 03               |
| <b>Família Caviidae</b>          |                  |                      |                  |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | Capivara         | F/P                  | 03               |
| <b>ORDEM CHIROPTERA</b>          |                  |                      |                  |
| <b>Família Phyllostomidae</b>    |                  |                      |                  |
| <i>Artibeus lituratus</i>        | Morcego-da-fruta | CP/Ob                | 02               |
| <b>ORDEM CARNIVORA</b>           |                  |                      |                  |
| <b>Família Felidae</b>           |                  |                      |                  |
| <i>Leopardus sp</i>              | -                | F                    | 01               |
| <b>Família Procyonidae</b>       |                  |                      |                  |
| <i>Procyon cancrivorus</i>       | Mão-pelada       | P                    | 02               |
| <b>ORDEM CETARTIODACTYLA</b>     |                  |                      |                  |
| <b>Família Cervidae</b>          |                  |                      |                  |
| <i>Mazama sp</i>                 | Veado            | Ob                   | 01               |

Legenda: captura (CP), observação (Ob), fezes (F) e pegadas (P).

Em relação aos hábitos preferenciais, quando consolidado os dados primários e secundários, a maioria das espécies possui hábito voador (24,2%), seguido por escansorial (21,2%), cursorial (19,7%), semi-fossorial (15,2%), semi-aquático (10,6%) e arborícola (7,6%).

Já em relação à alimentação (guildas tróficas), predominou a ocorrência de espécies onívoras (39,4%), seguidas por espécies insetívoras (16,7%), herbívoras (15,2%), carnívoras (9,1%), frugívoras (9,1%), hematófagas e nectívoras com 1,5% cada, e outras (mais de um hábito) com 6,1% (Figura 55).

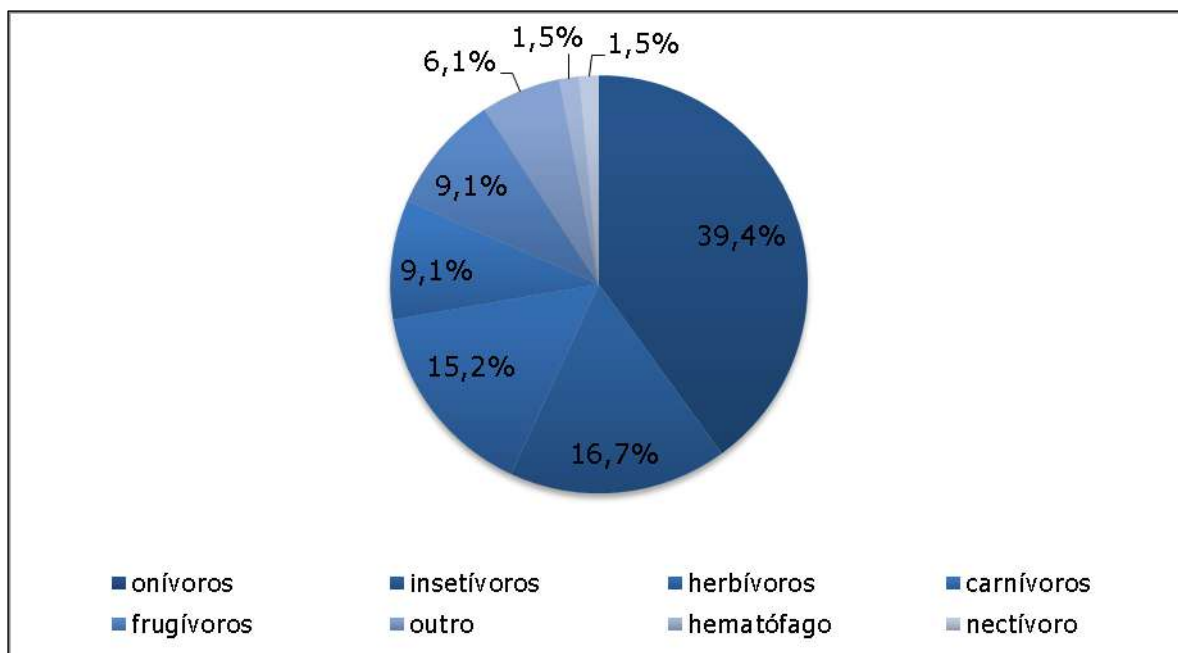


Figura 55: Guildas tróficas das espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de dados primários e secundários na área prevista para implantação da PCH Vale do Leite.

Animais de hábito onívoro são considerados oportunistas e generalistas, pois aproveitam o que existe de alimento disponível nos seus habitats (frutas, brotos, folhas, outros animais e carniças). Isso proporciona maior diversidade alimentar a disposição na natureza e, conseqüentemente, melhor adaptação ao ambiente.

Assim como os onívoros, os herbívoros se adaptam a dietas e habitats menos preservados, já que os mesmos utilizam alimentos cultivados pelo homem (milho, soja, trigo, restos de alimentos e rações de animais domésticos) para se alimentar e manter sua prole. Mamíferos herbívoros de médio e grande porte estão entre as espécies mais ameaçadas por atividades antrópicas, como a caça e redução das florestas. A diminuição desses animais, além de causar impacto direto sobre suas populações, também causa impactos indiretos sobre a vegetação, pois grande parte de sua alimentação é composta por frutos, sementes e folhas. A presença ou ausência destes animais pode afetar a comunidade vegetal por alterar diretamente o sucesso reprodutivo de plantas através de reduções na dispersão, predação de sementes e/ou nos níveis de herbivoria; ou indiretamente, alterando o sucesso reprodutivo de plantas de espécies que sofrem interações com as espécies diretamente afetadas por estes animais (COSTA, 2004).

As espécies insetívoras são aquelas que se alimentam de insetos ou artrópodes. Geralmente, existem aquelas espécies que são ocasionais, que se alimentam de inseto como complemento alimentar. Dentre todos os registros, observa-se também a presença de carnívoros que, por estarem no topo da pirâmide alimentar, demonstram grande importância ecológica. Podendo regular as populações de presas naturais e, desta forma, influenciar toda a dinâmica do ecossistema em que vivem. Na ausência de predadores, suas presas naturais, como mamíferos herbívoros, roedores, aves, répteis e insetos, tendem a se multiplicar exponencialmente, podendo trazer sérios prejuízos à agricultura e consideráveis perdas financeiras (PITMAN, 2002). No entanto, apesar do importante papel na manutenção do ecossistema, há a errônea concepção de que os carnívoros são prejudiciais e que devem ser mortos, já que podem gerar transtornos, principalmente, em propriedades com criações de animais domésticos que possam servir de alimento para estes animais, como as aves, por exemplo.

Os animais frugívoros são aqueles que se alimentam de frutos sem danificar a semente, sendo, portanto, capazes de depositá-las no ambiente em condições viáveis de germinação. O benefício para a planta é ter sua semente dispersa, aumentando suas chances de sobrevivência pelo escape da predação e competição intra-específica, geralmente, intensa sob a copa da planta-mãe. O benefício para o frugívoros é obter energia da parte comestível do fruto, normalmente, a polpa ou o arilo que reveste as sementes.

Quando considerada a abundância relativa (AR) das espécies amostradas no levantamento primário, conceito utilizado para determinar o tamanho da população de uma espécie em um determinado habitat, a espécie *Akodon montensis* (rato-do-chão) foi a mais abundante, com 18,2%, seguida de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), com 13,6% e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), com 11,4% de abundância relativa, conforme pode ser visualizado na Figura 56.

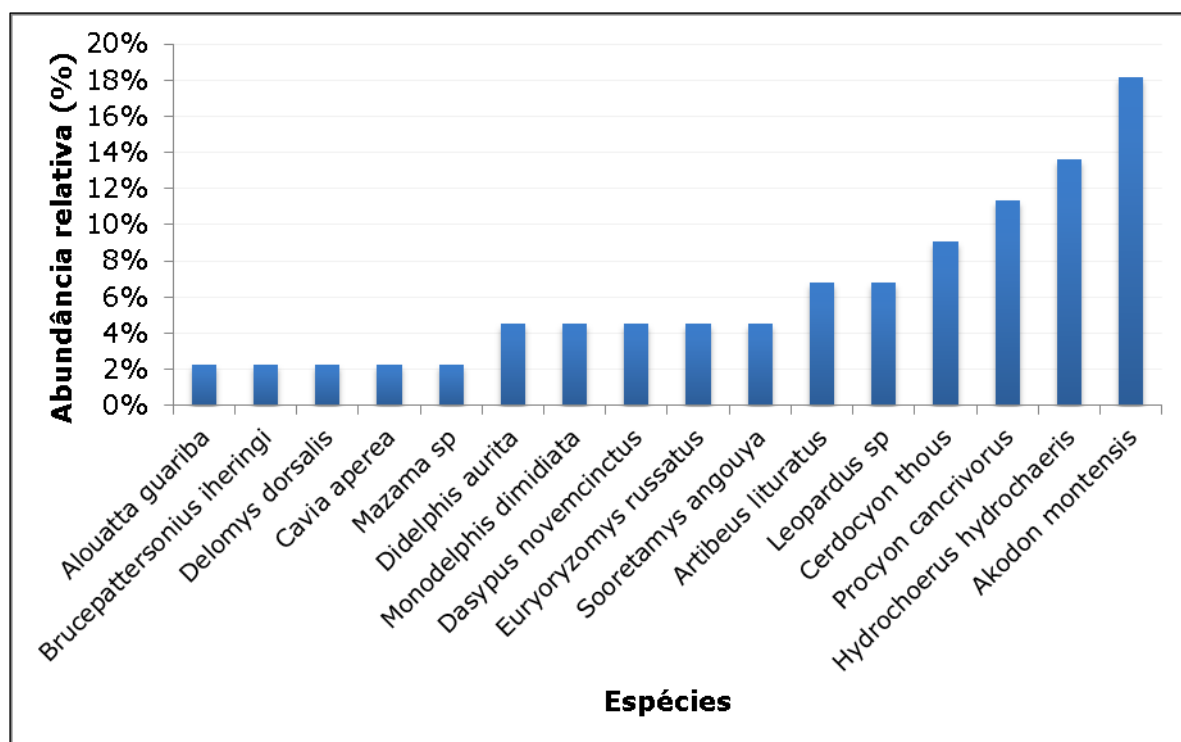


Figura 56: Abundância relativa (AR) das espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

No que tange a frequência de ocorrência (FO), dado pelo percentual de vezes em que determinada espécie foi levantada nas unidades amostrais, as espécies *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Leopardus sp* (gato-do-mato) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) apresentaram 100% de FO, ou seja, foram registradas em todas as unidades amostrais levantadas. As demais espécies apresentaram 66% e 33%, conforme pode ser visualizado na Figura 57.

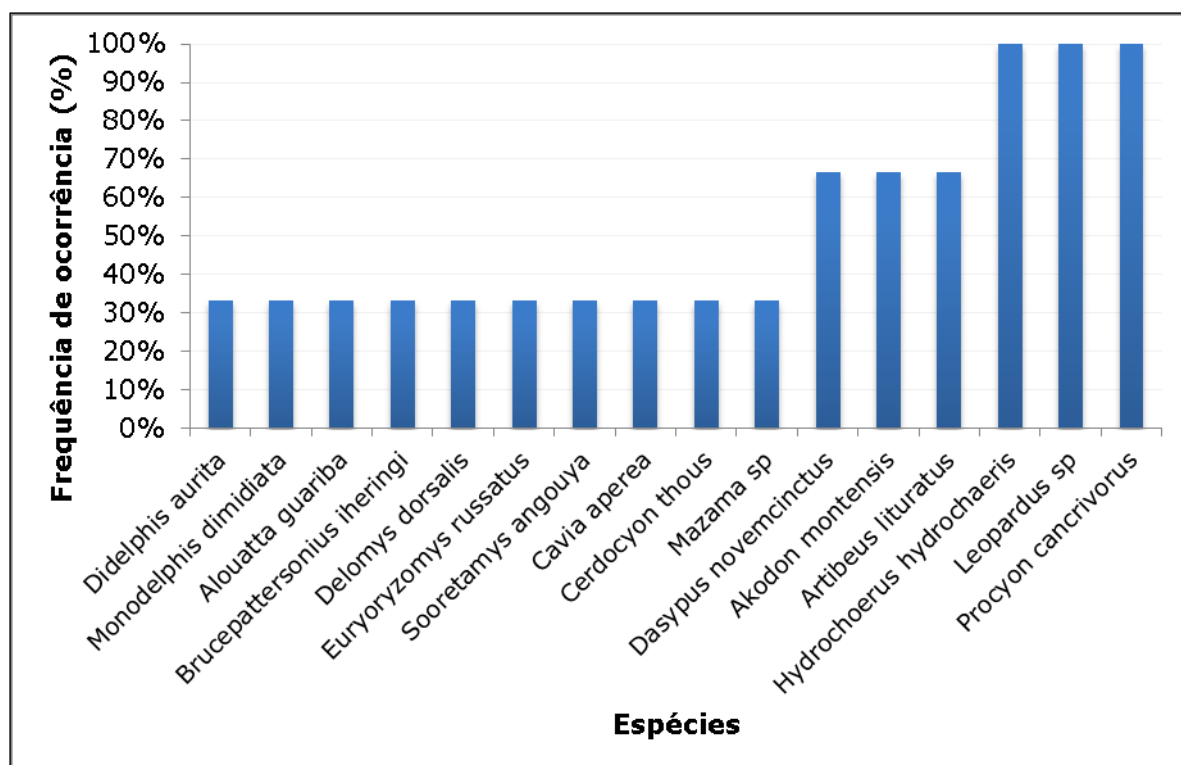


Figura 57: Frequência de ocorrência (FO) das espécies da mastofauna registradas durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

A fim de analisar a suficiência do número de amostragens realizadas nos polígonos, foi construída a curva de acumulação de espécies, conforme pode ser visualizado na Figura 58. A partir disso, pode-se observar uma tendência mínima de crescimento da curva após a realização do levantamento de dados primários, indicando que grande parte da diversidade da mastofauna local foi identificada. No entanto, ainda há probabilidade de incremento de algumas espécies.

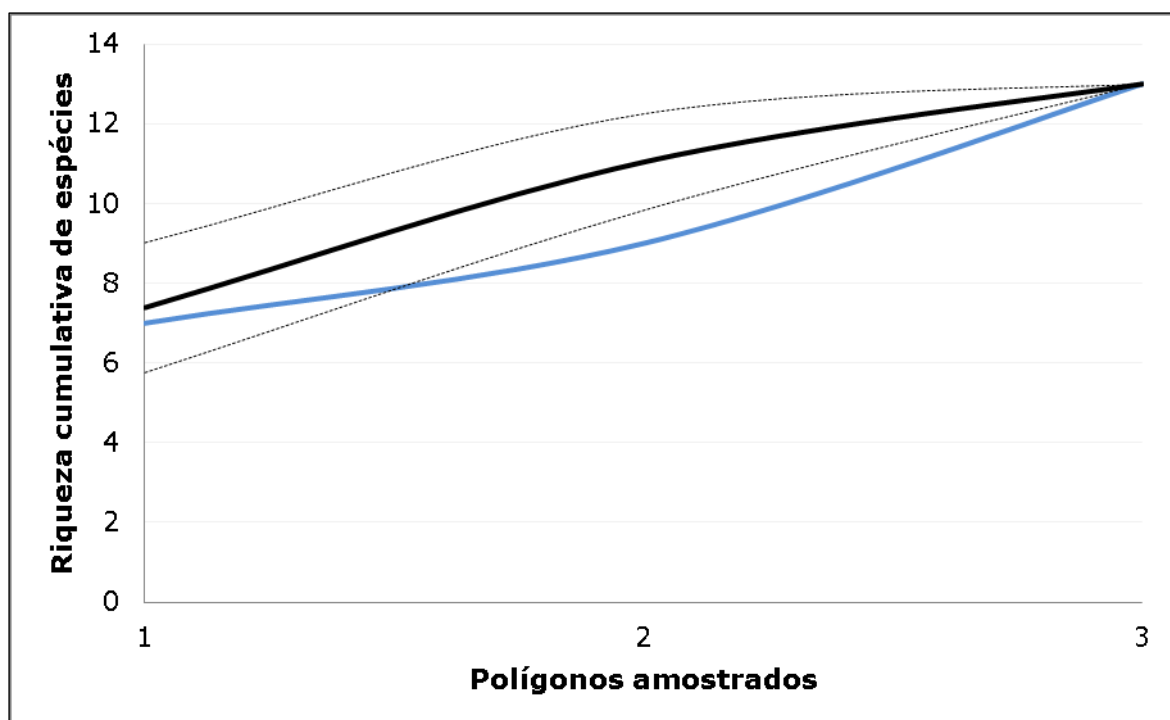


Figura 58: Curva de acumulação de espécies da mastofauna amostrada na área de estudo (linha contínua), intervalos de confiança de 95% (linhas tracejadas) e curva de acumulação de espécies utilizando a ordem de observação dos dados (linha azul irregular).

### Variação espacial

Em relação à variação espacial, a Tabela 42 apresenta os indicadores ecológicos de abundância, riqueza e de diversidade obtidos e/ou estimados em cada polígono amostrado na área de estudo. O polígono que apresentou a maior abundância e riqueza estimada foi o P3. No P3 obteve-se também o maior valor de diversidade (H), bem como o menor valor para o índice de Dominância (D), indicando que não há uma espécie dominante nos polígonos amostrados. O índice de Equitabilidade (J') pode ser considerado alto em todas as unidades amostrais, indicando que estes ambientes apresentam uma comunidade uniforme.

Tabela 42: Riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') dos polígonos amostrados na área de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO | P1 | P2 | P3 |
|---------------------|----|----|----|
| Riqueza             | 7  | 6  | 12 |
| Abundância          | 13 | 9  | 22 |

| INDICADOR ECOLÓGICO        | P1   | P2   | P3    |
|----------------------------|------|------|-------|
| Dominância (D)             | 0,17 | 0,18 | 0,12  |
| Diversidade de Shannon (H) | 1,84 | 1,73 | 2,28  |
| Equitabilidade (J')        | 0,95 | 0,97 | 0,92  |
| Estimador Chao-1           | 8    | 6,75 | 17,25 |

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, os polígonos amostrados apresentaram valores semelhantes, o que indica que a mastofauna estimada para estes ambientes foram amostradas durante o levantamento de dados primários (Figura 59).

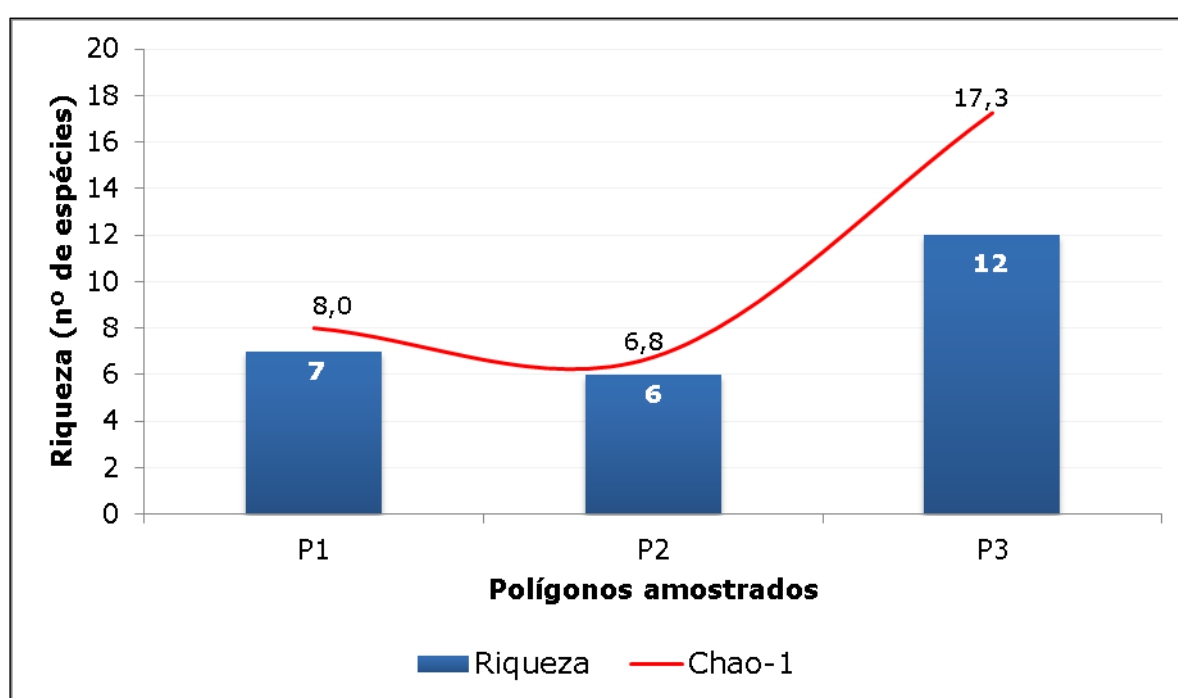


Figura 59: Riqueza observada e estimada (Chao-1), por polígono, da mastofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite.

O agrupamento (*Clustering*) é apresentado a partir da análise de similaridade de Bray- Curtis, nesse caso, considerando riqueza e abundância por polígono amostrado. Os resultados permitem verificar a formação de um agrupamento externo, o qual isola o polígono P3 com pouco mais de 30% da similaridade em relação aos demais. Tal situação pode ser diretamente relacionada à maior riqueza verificada para este ambiente, fato que o manteve em uma posição diferenciada dos demais. Os polígonos P1 e P2 apresentaram similaridade de 50%. A Figura 60 apresenta o dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis.

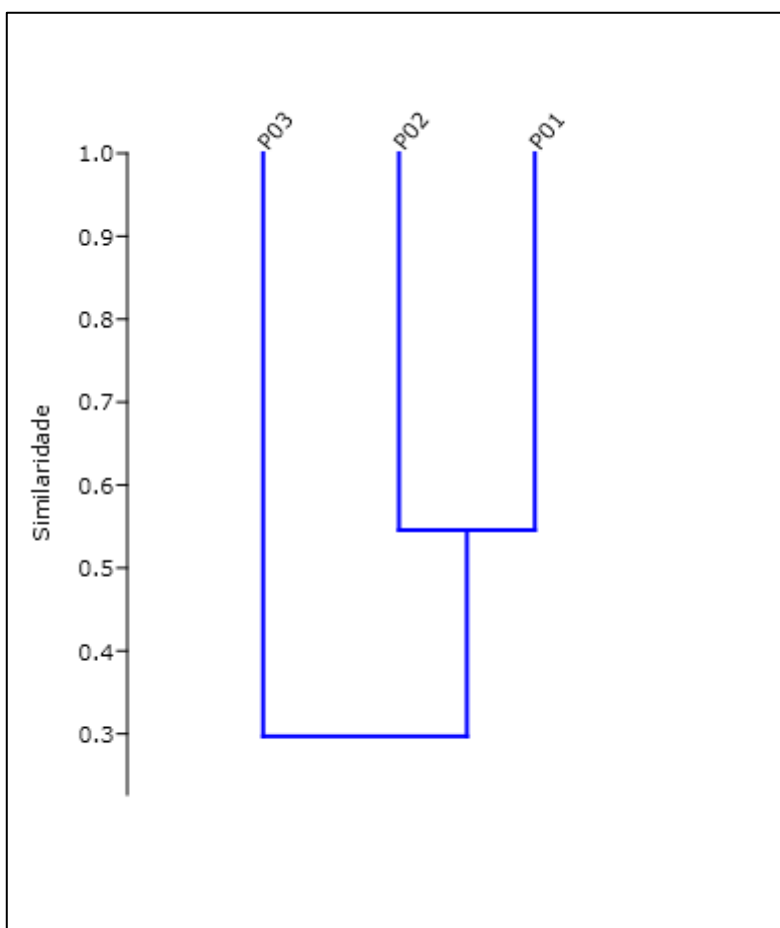


Figura 60: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para os polígonos amostrados na área de estudo da PCH Vale do Leite.

### Variação temporal

A fim de compor a variação temporal da mastofauna para na área de estudo, foram utilizados os dados coletados durante a execução das campanhas de monitoramento dos empreendimentos situados à montante da área a ser instalada a PCH Vale do Leite. Os dados obtidos durante a fase de operação da PCH Rastro de Auto (GEOCENTER, 2019) foram utilizados a fim de compor a sazonalidade da região. A escolha desses estudos justificam-se por terem sido utilizadas metodologias e esforço amostral igual ou semelhante ao empregado nas amostragens de levantamento de dados, além de realizados no mesmo recurso hídrico a ser instalado o empreendimento em questão, sendo passíveis de comparações.

Sendo assim, os dados coletados durante o verão possibilitaram o registro de 10 espécies, enquanto que o outono reuniu 12 espécies. Os maiores registros

ocorreram na primavera (17 espécies) e no inverno (13 espécies). Assim como o número de espécies, as abundâncias também foram maiores nessas estações (Tabela 43). Nos meses mais quentes (primavera e verão) já é esperado uma maior abundância, justamente porque é a época do ano com maior quantidade de recursos para a sobrevivência das espécies, facilitando assim, os registros dos mesmos. A alta abundância de espécies, no inverno, deve-se ao registro de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) que são animais que andam em grupos e de fácil visualização.

A equitabilidade foi superior na estação de verão (Tabela 43), demonstrando uniformidade na distribuição das abundâncias das diferentes espécies registradas. A primavera foi a estação em que foi registrado o maior índice de Diversidade ( $H'$ ; Figura 61) .

Tabela 43: Riqueza, abundância, dominância, equibilidade, estimador de riqueza (Chao1) e índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) obtidas para a variação temporal da região de estudo.

| INDICADOR ECOLÓGICO      | INVERNO | OUTONO | PRIMAVERA | VERÃO |
|--------------------------|---------|--------|-----------|-------|
| Riqueza                  | 13      | 12     | 17        | 10    |
| Abundância               | 31      | 22     | 38        | 13    |
| Dominância               | 0.14    | 0.13   | 0.1       | 0.15  |
| Diversidade de Shannon_H | 2.24    | 2.26   | 2.57      | 2.14  |
| Equibilidade             | 0.87    | 0.91   | 0.91      | 0.93  |
| Estimador Chao-1         | 27      | 26     | 22        | 46    |

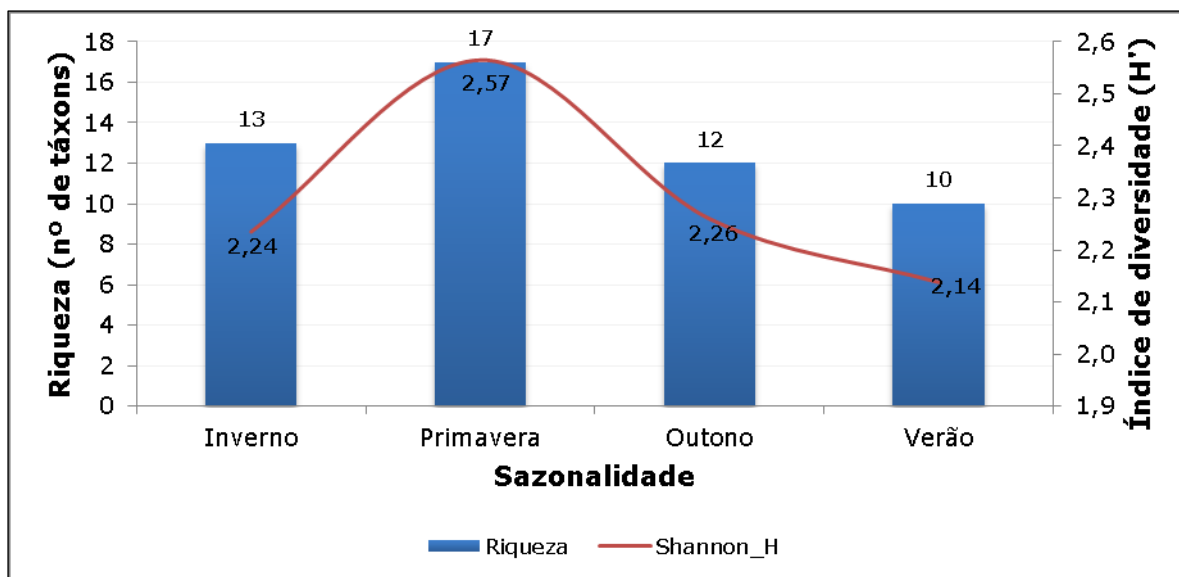


Figura 61: Riqueza e Índice de Diversidade (H') sazonal da mastofauna registrada durante o levantamento de fauna para implantação da PCH Vale do Leite

Quando comparada a riqueza observada com a riqueza estimada, a estação inverno apresentou valores abaixo do estimado pelo Estimador Chao-1. As demais estações amostradas apresentaram valores muito próximos, o que indica que grande parte da mastofauna presente nestes ambientes foi amostrada nesta estação (Figura 62).

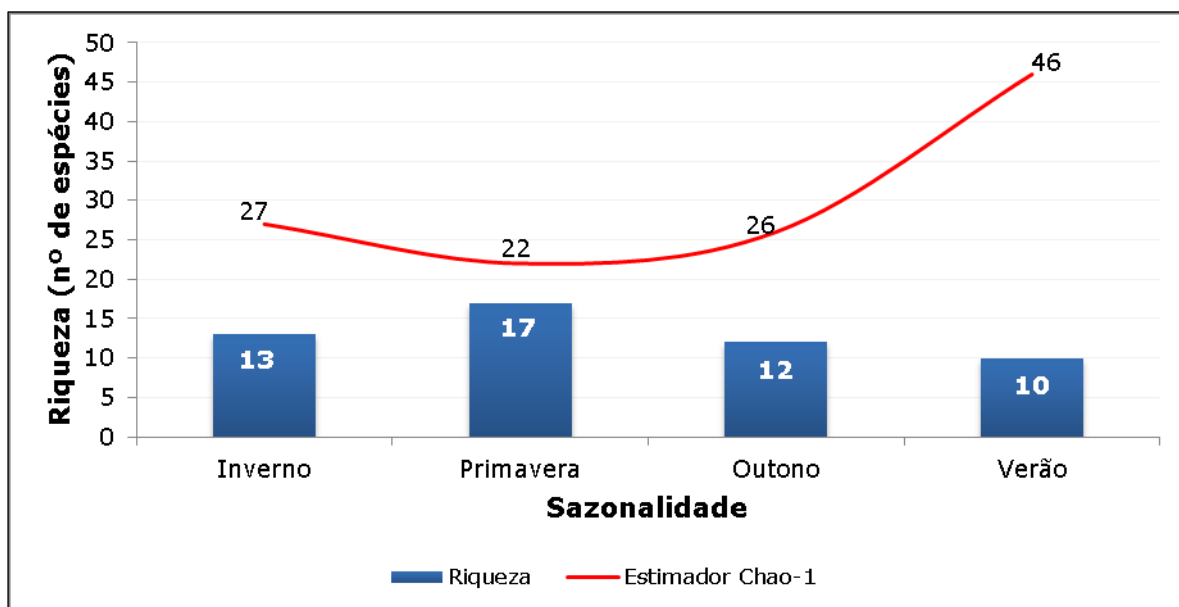


Figura 62: Riqueza de espécies da mastofauna observada em comparação com a riqueza estimada através do estimador Chao1.

O agrupamento (*Clustering*) permitiu verificar a formação de dois agrupamentos, um com as estações de inverno e primavera, e outro com as

estações de outono e verão, com pouco mais de 52% de similaridade em ambos os agrupamentos. Este resultado pode estar diretamente relacionado à alta abundância registrada no inverno, em função do registro dos bandos de capivara, e na primavera por se tratar da época do ano com maior disponibilidade de recursos alimentares. A Figura 63 apresenta o dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis.

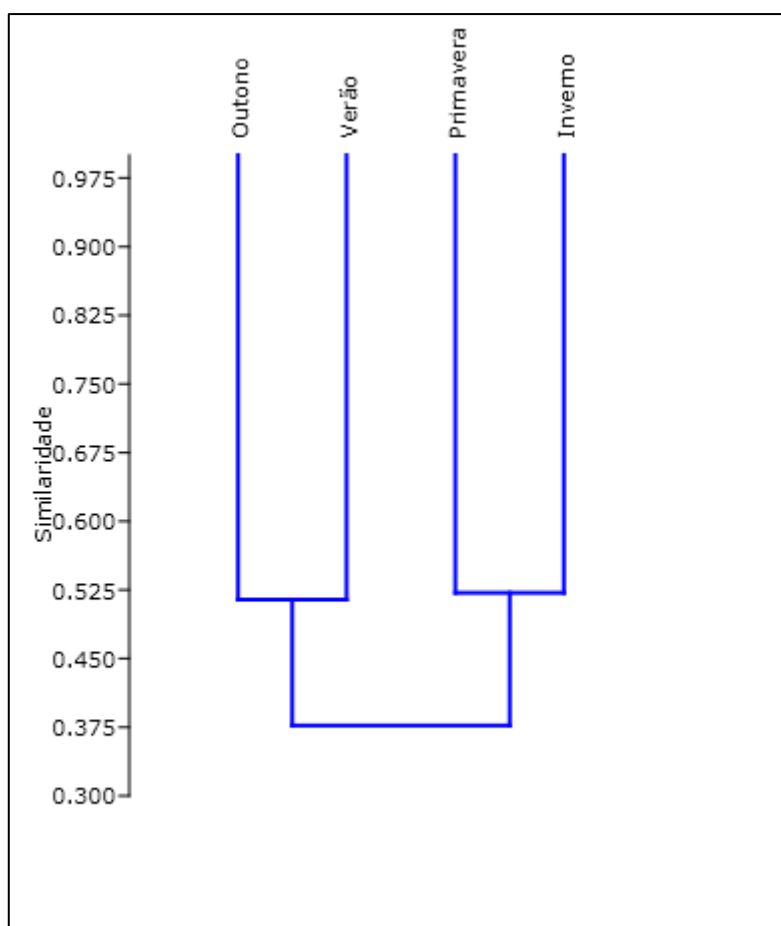


Figura 63: Dendrograma de similaridade obtido pelo índice de Bray-Curtis para as estações amostradas na região da PCH Vale do Leite.

#### Comparativo PCH Vale do Leite x PCHs no Rio Forqueta

Ao realizar um comparativo entre os dados obtidos durante o levantamento de campo com os estudos ambientais das PCHs em operação no Rio Forqueta, é possível observar que a comunidade da mastofauna já registrada para a região do empreendimento assemelha-se com o que foi observado neste estudo (Figura 64).

Conforme observado na Figura 64, há ainda algumas espécies que não foram registradas no presente estudo. No entanto, não se descarta o possível registro dessas e de demais espécies em monitoramentos futuros da PCH Vale do Leite.

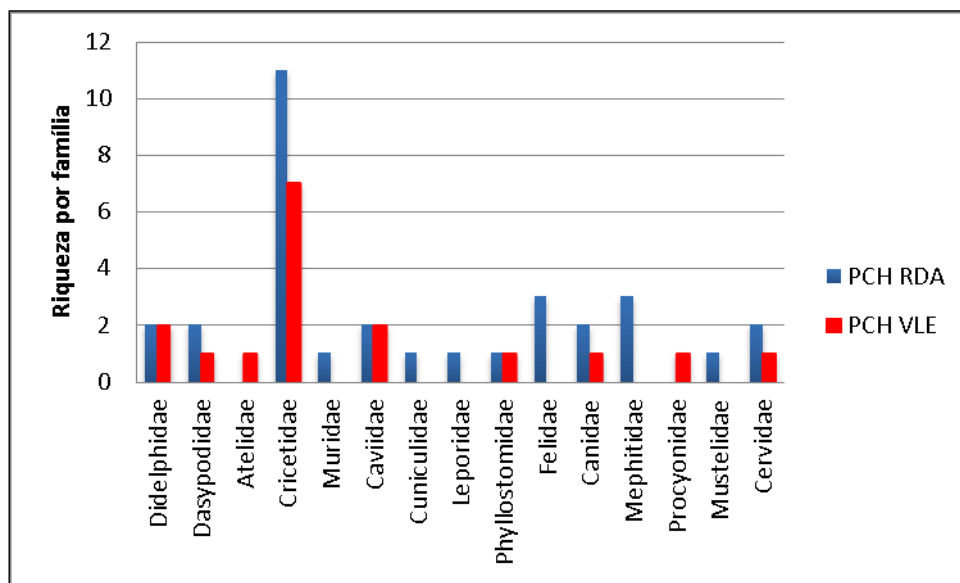


Figura 64: Comparativo da riqueza por família obtida no levantamento da mastofauna para licenciamento da PCH Vale do Leite e o obtido para estudos ambientais dos empreendimentos em operação no Rio Forqueta. Legenda: RDA: PCH Rastro de Auto; VLE: PCH Vale do Leite.

### Espécies ameaçadas

De acordo com a Fundação Zoobotânica do RS (2014) há 44 espécies de mamíferos que estão em alguma categoria de ameaça no Estado. Dentre as espécies que possuem potencial ocorrência para a área de estudo, 15 enquadram-se em algum grau de ameaça de extinção a nível regional, nacional ou global, conforme pode ser visualizado no Quadro 9.

Quadro 9: Status de conservação das espécies com potencial ocorrência na área de estudo da PCH Vale do Leite.

| NOME CIENTÍFICO              | NOME POPULAR         | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|------------------------------|----------------------|--------------------|----|----|
|                              |                      | RS                 | BR | GL |
| <i>Chironectes minimus</i>   | Cuíca-d'água         | VU                 | DD | LC |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | Tamandurá-mirim      | CR                 | -  | LC |
| <i>Alouatta guariba</i>      | Bugio                | VU                 | -  | NT |
| <i>Sapajus nigritus</i>      | Macaco-prego         | NT                 | -  | NT |
| <i>Cuniculus paca</i>        | Paca                 | VU                 | -  | LC |
| <i>Leopardus guttulus</i>    | Gato-do-mato-pequeno | VU                 | VU | VU |

| NOME CIENTÍFICO           | NOME POPULAR      | STATUS CONSERVAÇÃO |    |    |
|---------------------------|-------------------|--------------------|----|----|
|                           |                   | RS                 | BR | GL |
| <i>Leopardus pardalis</i> | Jaguaririca       | EM                 | -  | LC |
| <i>Leopardus wiedii</i>   | Gato-maracajá     | EM                 | VU | NT |
| <i>Puma yagouaroundi</i>  | Gato-mourisco     | VU                 | VU | LC |
| <i>Nasua nasua</i>        | Quati             | VU                 | -  | LC |
| <i>Eira barbara</i>       | Irara             | VU                 | -  | LC |
| <i>Lontra longicaudis</i> | Lontra            | NT                 | VU | NT |
| <i>Mazama americana</i>   | Veado-mateiro     | EN                 | -  | DD |
| <i>Mazama gouazoubira</i> | Veado-catingueiro | VU                 | -  | LC |
| <i>Mazama nana</i>        | Veado-mão-curta   | CR                 | VU | VU |

Legenda: Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU); Preocupação menor (LC); Não aplicável (NA); Dados insuficientes (DD); Em perigo (EN) e Criticamente em perigo (CR).

Dentre as espécies registradas na IUCN, seis (06) possuem potencial ocorrência na área: *Alouatta guariba* (Bugio), *Sapajus nigritus* (Macaco prego), *Leopardus guttulus* (Gato-do-mato-pequeno), *Leopardus wiedii* (Gato-maracajá), *Lontra longicaudis* (Lontra) e *Mazama nana* (Veado-mão-curta).

#### Espécies endêmicas, raras ou não descritas

Quando o assunto é espécies endêmicas e raras, uma das principais preocupações com estes animais é a destruição dos ambientes naturais e a caça que vêm afetando intensamente as populações, principalmente aqueles de maior porte e aqueles que possuem dependência estrita aos ambientes florestados. A Mata Atlântica, um dos biomas brasileiros, apresenta 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicas.

Das espécies registradas no levantamento da mastofauna, *Alouatta guariba* (Bugio) é considerada endêmica da mata atlântica. Entre as espécies consideradas raras, foram registradas para área de estudo: *Chironectes minimus* (Cuíca-d'água), *Gracilinanus agilis* (Cuíca), *Monodelphis dimidiata* (Cuíca-marrom), *Cabassous tatouay* (Tatu-de-rabo-mole-grande), *Brucepattersonius iheringi* (Rato-silvestre), *Cuniculus paca* (Paca), *Kannabateomys amblyonyx* (Rato-da-taquara), *Molossus rufus* (Morcego-da-cauda-grande), *Promops nasutus* (Morcego-narigudo), *Myotis nigricans* (Morcego-borboleta-escuro), *Leopardus pardalis* (Jaguaririca) e *Puma yagouaroundi* (Gato-mourisco).

### Espécies de interesse econômico ou médico-sanitário

Os pequenos roedores autóctones apresentam potencial interesse médico-sanitário, visto que naturalmente são reservatórios de hantavírus. No entanto, os registros de contágio são relacionados à alta concentração populacional destes animais apenas em ambientes fechados, como silos ou galpões utilizados para armazenagem de grãos (POLAR, 2015; VILLAFÃNE et al., 2005), o que exclui a potencialidade de danos à população humana em ambiente natural.

Já os mamíferos de médio e grande porte são reservatórios naturais de parasitas, vírus ou bactérias, no entanto, a transmissão de qualquer zoonose pode ser considerada rara, visto que o hábito furtivo destas espécies resulta na baixa possibilidade de contato com seres humanos. Soma-se a esse fato, a extrema casualidade do contato ocorrer exatamente com um indivíduo positivo a presença de algum agente patógeno.

Verifica-se que o grupo de espécies nativas e de maior interesse sanitário corresponde a quiropterofauna. Destaca-se que muitas espécies de morcegos podem apresentar soropositivo para o vírus da raiva, entretanto, o hábito alimentar insetívoro, carnívoro ou frugívoro, praticamente elimina a potencialidade de contágio passivo a seres humanos (salvo manipulação direta de espécime infectado). Demais espécies de morcegos podem abrigar diversos agentes patógenos (bactérias, fungos e vírus), além de organismos endoparasitas (protozoários e helmintos) e ectoparasitas (artrópodos), mas a transmissão de doenças diretamente aos seres humanos pode ser considerada muito rara (BRASIL, 1998; POLAR, 2015).

Entre as espécies alóctones, a *Lepus europaeus* (lebre) vem encontrando plenas condições para manutenção de suas populações no sul do Brasil, visto a expansão de áreas cultivadas e as pressões de caça, atropelamento e perda de habitat que atingem potenciais predadores autóctones (POLAR, 2015).

Populações de roedores sinantrópicos como os murídeos (*Rattus rattus*) tendem a crescer trazendo problemas econômicos e até mesmo de saúde pública. Essas espécies são transmissoras de sérias enfermidades através de seus ectoparasitos que atuam como vetores (peste bubônica e *Tifus murinus*), de seus excrementos e secreções (leptospiroses e teníase), da ingestão de material

infectado (cólera, hepatite e tuberculose), além de ser reservatório de hantavíroses e *Salmonella* spp. (POLAR, 2015; VILLAFÑE et al., 2005).

### Espécies alóctones

Invasões biológicas estão entre as principais ameaças para a manutenção da biodiversidade global (VITOUSEK et al., 1996) gerando sérias modificações nos ecossistemas através da introdução de doenças, predação e competição direta por recursos com espécies nativas, além de afetarem a saúde pública e a economia rural (NOVILLO; OJEDA, 2008). Em relação às espécies invasoras (alóctones), destaca-se *Lepus europaeus* (lebre-européia) e o roedor murídeo *Rattus rattus* (rato-de-casa) e *Mus musculus* (camundongo) (POLAR, 2015).

### Espécies bioindicadoras

A mastofauna é considerada um bioindicador devido a sua sensibilidade às perturbações humanas, uma vez que estes animais dependem de maiores extensões de áreas naturais bem conservadas para sobreviverem e encontrarem alimento. Alguns mamíferos como os roedores são utilizados como indicadores de qualidade ambiental, por serem grupos mais diversos e complexos, pelos seus hábitos, modo de vida e seus registros ocorrerem em diversos tipos de ambientes. Mesmo com todos esses atributos, os aspectos relacionados à ecologia são raros e muitas das vezes inexistentes para algumas formações vegetacionais.

Assim como os pequenos roedores, os animais de médio e grande porte (ex: carnívoros) são excelentes indicadores de qualidade ambiental, pois a presença dos mesmos demonstra que os fragmentos podem fornecer habitat adequado para eles próprios e suas presas. Porém, partindo do pressuposto de que toda espécie possui importância na interação ecológica dentro de um ecossistema, podemos então classificar todas como importantes para o funcionamento da cadeia trófica ali presente.

Não ocorreu a confirmação de espécies autóctones que isoladamente apresentem conhecimento suficiente para serem consideradas indicadoras de qualidade ambiental ou que pudessem ser utilizadas para aferir modificações no ambiente. Neste caso, avalia-se a comunidade conjuntamente, visto que

compõem espécies que pela sua abundância, origem (exótica ou nativa), raridade ou importância conservacionista, são potencialmente indicativas de um ambiente equilibrado. Em geral, áreas que apresentam uma comunidade de mamíferos com elementos frugívoros (pequenos roedores, quirópteros e pacas) e predadores de topo de cadeia (felinos e canídeos), representam comunidades ricas e bem estruturadas (PARDINI et al., 2006).

### Síntese conclusiva

Tendo em vista que era esperada a ocorrência de 66 espécies de mamíferos na área de estudo, de modo geral, o esforço amostral empregado para a caracterização da mastofauna pode ser considerado satisfatório. Isso porque, através do levantamento dos dados primários e secundários, foi possível observar 38% da riqueza estimada para o local. A presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental é muito importante para a caracterização do local, pois isso mostra que o ambiente apresenta áreas preservadas com recursos que abrigam as espécies que foram levantadas.

Considerando o cuidado com as espécies locais, a fase mais crítica para estes indivíduos será na implantação do projeto, o deslocamento de pessoas, a movimentação nas estradas de máquinas que acarretará uma significativa poluição sonora e visual, provocando o afugentamento de grande parte das espécies, que, no entanto, é temporário, retornando após a finalização das obras. O monitoramento sobre esses animais deve ser constante, principalmente quando realizar a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório.

Mesmo com o monitoramento ambiental durante a fase de instalação, a educação ambiental e a comunicação social devem ser priorizadas, buscando orientar a vizinhança e os colaboradores sobre a proibição da caça das espécies que estarão em transição durante o afugentamento.

Registro fotográfico



Foto 54: *Akodon montensis* (rato-do-chão).



Foto 55: Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara).



Foto 56: Pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).



Foto 57: Pegada de *Mazama* sp. (veado).



Foto 58: *Brucepattersonius iheringi* (ratinho-cego).



Foto 59: *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato).



Foto 60: *Didelphis aurita*  
(gambá-de-orelha-preta).



Foto 61: *Dasypus novemcinctus*  
(tatu-galinha).



Foto 62: *Monodelphis dimidiata* (cuíca-marrom).



Foto 63: *Artibeus lituratus* (morcego-da-fruta).

#### **8.3.4. Habitats, sítios de nidificação, alimentação, abrigo e dessedentação**

A relação de anfíbios anuros com os ambientes locais pode ser diretamente observada ao analisarmos que estes apresentam duas fases de desenvolvimento: fase larval aquática e fase adulta terrestre. Esta condição demonstra a importância desses dois meios para a sua reprodução. Na grande maioria das espécies que tem sua biologia, pelo menos em parte, descrita na literatura, a reprodução pode ocorrer dentro da água ou em suas margens, acontecendo, nesse caso, junto à vegetação. Neste quesito, destacam-se as áreas úmidas, incluindo as margens do Rio Forqueta, seus tributários, vertentes, várzeas, açudes e alagadiços temporários como sendo áreas potencialmente importantes para reprodução de anfíbios (Foto 64, Foto 65 e Foto 66).



Foto 64: Ovipostura de anfíbios registradas em um dos locais de amostragem.



Foto 65: Poça temporária próxima ao Rio Forqueta.



Foto 66: Girinos observados nas margens de arroio tributário do Rio Forqueta.

Outro local que merece destaque são as poças formadas nas estradas de acesso à área de estudo em decorrência das chuvas e que, conforme pode ser observado durante o levantamento de dados primários, apresentam condições para reprodução de anfíbios (Foto 67 e Foto 68).

Os interiores dos ambientes florestais também merecem destaque devido ao maior adensamento arbóreo. Nestes locais, a postura também pode ser realizada no interior de bromélias e ocos de árvores, desde que retenham quantidade de água suficiente para garantir o pleno desenvolvimento dos ovos.



Foto 67: Ovipostura de anfíbios registrada na estrada de acesso à área de estudo.



Foto 68: Girinos observados na estrada de acesso à área de estudo.

No que tange às aves, verifica-se que fatores abióticos sazonais são diretamente inter-relacionados às condições ótimas de reprodução. A estação reprodutiva concentra-se na primavera/verão, incluindo as espécies migratórias. As espécies das famílias Tyrannidae (bem-te-vi), Vireonidae (juruvias) e Hirundinidae (andorinhas) utilizam as árvores da mata ciliar para a construção dos ninhos. Já a família Ardeidae utiliza os chamados garçais ou ninhais, localizados em meio às várzeas. As áreas úmidas presentes na área de estudo devem ser destacadas como áreas de potencial importância reprodutiva para avifauna local.

Os répteis ovíparos, como os cágados de água doce, podem fazer suas posturas em zonas mais secas e arenosas distantes da água, como no interior dos remanescentes florestais ou nas margens dos rios, fato que ocorre também com algumas serpentes e lagartos. Outras serpentes depositam seus ovos em tocas, junto a formigueiros, sob afloramentos rochosos e, muitas vezes, em abrigos de origem antrópica. Estes locais são encontrados distantes das áreas alagadas, junto ao campo mais seco. Já os répteis vivíparos procuram, em sua maioria, áreas mais úmidas como as margens de rios e açudes, pois nestes locais seus filhotes podem encontrar alimentação (anfíbios, peixes, pequenos mamíferos) em abundância (LEMA, 2002; ACHAVAL & OLMOS, 2007).

As áreas de forrageio da fauna terrestre são vinculadas às várzeas e margens dos rios, bem como os açudes. Os indivíduos de cágado de água doce, que buscam seu alimento em meio aquático, composto por peixes, anfíbios, crustáceos e até mesmo animais em decomposição. Lagartos costumam forragear em áreas mais secas, como interior de remanescentes florestais, com maior disponibilidade de artrópodes, ovos de vertebrados ou pequenos mamíferos. As serpentes podem utilizar todos os ambientes disponíveis na área de estudo, visto que a dieta é muito variada. Podem aproximar-se de áreas peridomiciliares buscando oferta de roedores sinantrópicos, áreas úmidas em busca de peixes ou anfíbios e também áreas mais secas em virtude da oferta de lagartos e invertebrados.

A principal fonte de dessedentação para a maioria das espécies de aves está no alimento preferido por elas, seja de origem animal, principalmente artrópodes (insetos, aracnídeos, etc.) presentes nas margens dos corpos hídricos, ou vegetal (frutos, sementes, néctares. Etc.) no interior de remanescentes florestais. Havendo disponibilidade de água acumulada de alguma forma no solo ou nas plantas, diversas espécies a utilizam, notadamente os columbídeos (juritis e rolinhas) e outras de porte maior. No que tange aos peixes anuais, estes se utilizam das áreas úmidas para reproduzirem-se, enquanto os mamíferos silvestres, especialmente os de médio porte, a fonte potencial de dessedentação constitui nos reservatórios naturais de água, como as margens do Rio Forqueta, além de áreas de acumulação temporária.

### **8.3.5. Unidades de conservação**

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Unidades de Conservação (UCs) são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de preservar o patrimônio biológico existente e proporcionar melhores condições para a auto reprodução do meio ambiente natural.

A criação de UCs torna-se uma estratégia extremamente eficaz para a manutenção dos recursos naturais a longo prazo. E para atingir esse objetivo de forma efetiva e eficiente, foi instituída a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que criou o Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC). A Lei do SNUC representou grandes avanços à criação e gestão das Unidades de Conservação nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal). Além disso, estabeleceu mecanismos que regulamentam a participação da sociedade na gestão das UC, potencializando a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente.

No Rio Grande do Sul, o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), originalmente criado pelo Decreto nº 34.256/1992, foi atualizado de acordo com o SNUC, passando a ser regulamentado pelo Decreto nº 53.037/2016 e constituindo-se pelo conjunto de Unidades de Conservação federais, estaduais, municipais e particulares criadas no território do Estado. Atualmente, o SEUC abrange 23 Unidades de Conservação Estaduais sob administração pública, duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural e 27 Unidades de Conservação municipais cadastradas.

As unidades de conservação dividem-se em dois grupos, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável, e em 12 categorias de acordo com o demonstrado no Quadro 10 e Quadro 11.

Quadro 10: Categorias das Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

| UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL          |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CATEGORIA                                           | CARACTERÍSTICA                                                                                                                      | OBJETIVO                                                                                                                                                 | USO                                                                                                                                                      |
| <b>ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)</b>             | Área extensa, pública ou privada, com atributos importantes para a qualidade de vida das populações humanas locais.                 | Proteger a biodiversidade, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.                               | São estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA.                                                |
| <b>ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE)</b> | Área de pequena extensão, pública ou privada, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características ambientais extraordinárias. | Manter os ecossistemas naturais e regular o uso admissível dessas áreas.                                                                                 | Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma ARIE. |
| <b>FLORESTA NACIONAL (FLONA)</b>                    | Área de posse e domínio público com cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas.                                        | Uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais para a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas. | Visitação, pesquisa científica e manutenção das populações tradicionais.                                                                                 |
| <b>RESERVA EXTRATIVISTA (RESEX)</b>                 | Área de posse e domínio público com uso concedido às populações extrativistas tradicionais.                                         | Proteger a biodiversidade, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.                               | Extrativismo vegetal, agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Visitação pode ser permitida.                                   |
| <b>RESERVA DE FAUNA (REFAU)</b>                     | Área Natural de posse e domínio público, com populações animais adequados para estudos sobre o manejo sustentável econômico.        | Preservar populações animais de espécies nativas terrestres ou aquáticas residentes ou migratórias.                                                      | Pesquisa científica.                                                                                                                                     |

| UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL             |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                      |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CATEGORIA                                              | CARACTERÍSTICA                                                                                                                                                | OBJETIVO                                                                                                                                             | USO                                                                                                           |
| <b>RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (RDS)</b>    | Área natural, de domínio público, que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais. | Preservar a natureza e assegurar as condições necessárias para a reprodução e melhoria dos modos e da qualidade de vida das populações tradicionais. | Exploração sustentável de componentes do ecossistema. Visitação e pesquisas científicas podem ser permitidas. |
| <b>RESERVA PARTICULAR DE PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN)</b> | Área Privada, gravada com perpetuidade.                                                                                                                       | Conservar a diversidade biológica.                                                                                                                   | Pesquisa científica, atividades de educação ambiental e turismo.                                              |

Quadro 11: Categorias das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

| UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL |                                                                                                            |                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CATEGORIA                                    | OBJETIVO                                                                                                   | USO                                                                                                                                  |
| <b>ESTAÇÕES ECOLÓGICAS</b>                   | Preservar e pesquisar.                                                                                     | Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.                                                                 |
| <b>RESERVAS BIOLÓGICAS (REBIO)</b>           | Preservar a biota e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais. | Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.                                                                 |
| <b>PARQUE NACIONAL (PARNA)</b>               | Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.                            | Pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. |
| <b>MONUMENTOS NATURAIS</b>                   | Preservar sítios naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.                                  | Visitação pública.                                                                                                                   |
| <b>REFÚGIOS DE VIDA SILVESTRE</b>            | Proteger ambientes naturais e assegurar a existência ou reprodução da flora e fauna.                       | Pesquisa científica e visitação pública.                                                                                             |

Com relação à presença de UCs nas proximidades do empreendimento, identificou-se uma (01) Reserva Particular de Patrimônio Natural Estadual (RPPNE), descrita abaixo. Na Figura 65 e no Anexo 15 poderá ser visualizada a UC em questão destacando sua respectiva distância até o empreendimento.

A RPPNE Salto Forqueta está localizada no município de São José do Herval, abrangendo uma área de 45,46 hectares. Criada pela Portaria SEMA nº 306, de 04 de novembro de 2019, tem por objetivo geral a conservação da diversidade biológica da região, pela sua relevância ecológica e beleza cênica. Esta RPPNE foi criada a partir da implantação da PCH Salto Forqueta, englobando a APP do reservatório da PCH.

De acordo com a Portaria de criação, conforme descrito em seu Art.3º:

“O Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual Salto Forqueta deverá ser elaborado no prazo máximo de 3 (três) anos e revisto a cada 5 (cinco) anos ou a qualquer tempo, respeitando seus princípios básicos.”

No que tange a sua distância em relação ao empreendimento, a RPPNE está 6,1 km distante da área no qual será instalada a PCH Vale do Leite, e esta não sofrerá influência com a implantação do empreendimento.

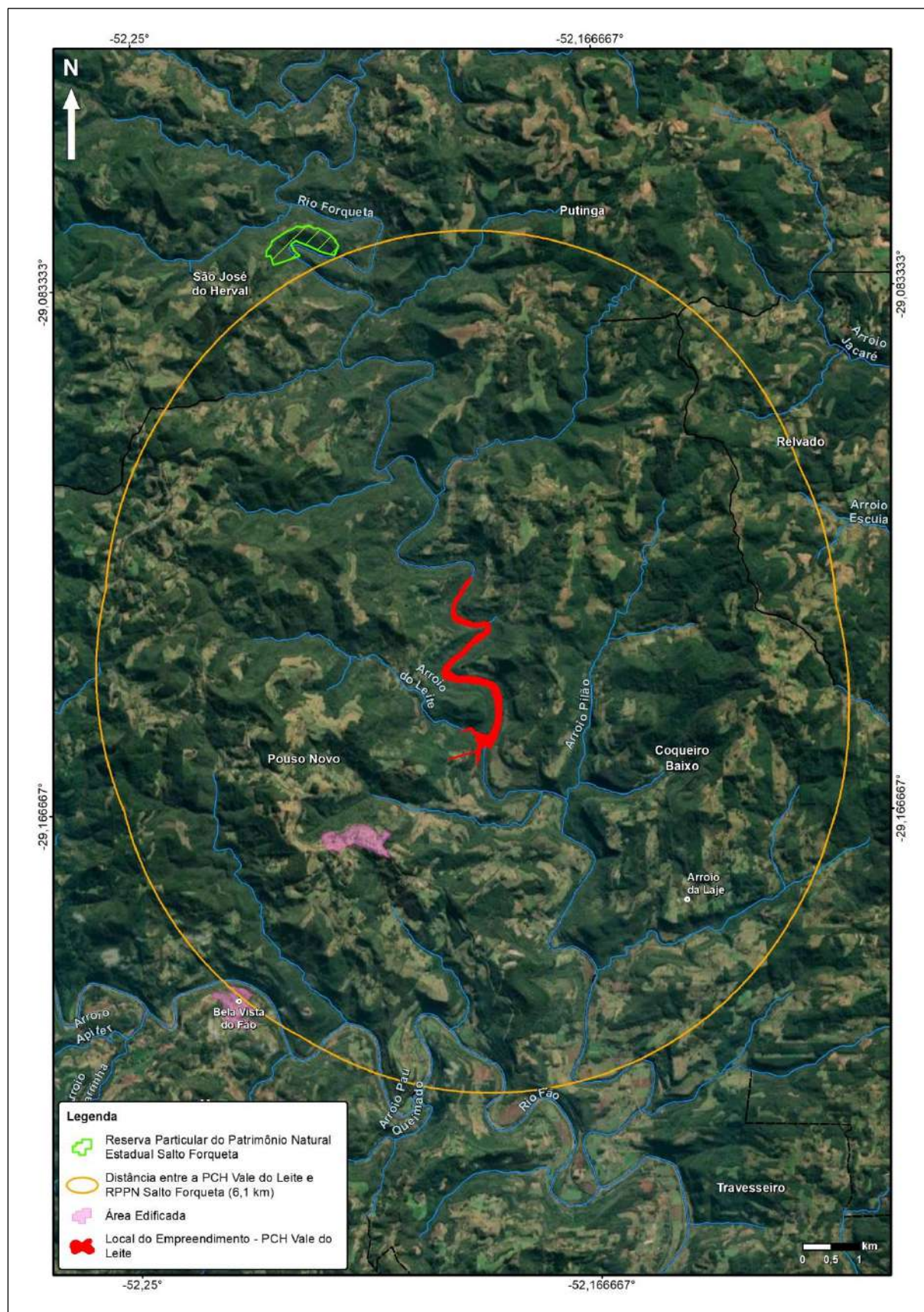


Figura 65: RPPNE Salto Forqueta.

### **8.3.6. Áreas prioritárias para a conservação**

A escolha de áreas prioritárias para a conservação (APC's) é um mecanismo de política pública para apoiar a tomada de decisão no planejamento e implementação de ações para conservação da biodiversidade brasileira, tais como a criação de UCs, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. As regras para a identificação de tais áreas e ações prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5.092/2004 no âmbito das atribuições do MMA.

De acordo com a Portaria MMA nº 463/2018, a distribuição das ações prioritárias definidas para as áreas foi uma resposta clara aos principais problemas dos biomas: a fragmentação de habitats e a perda de biodiversidade. Foram definidas 23 ações prioritárias para o Bioma Mata Atlântica, dentre elas: criação e ampliação de unidades de conservação; recuperação de áreas degradadas; controle, erradicação e prevenção de espécies exóticas entre outros.

Com base no mapa gerado pelo MMA das áreas prioritárias para conservação do Rio Grande do Sul, foi possível identificar duas (02) áreas distantes 17 km do empreendimento. No Anexo 16 é possível visualizar as delimitações das áreas e suas identificações. As áreas em questão não estão abrangidas pela área de influência indireta do empreendimento.

**ANEXOS**

Anexo 1: Distribuição das parcelas do inventário florestal.

-52.200

-52.180

Parcelas do Invertário Florestal

Legenda

- Parcela Amostral de Vegetacao
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia
- Área de Influência do Meio Biótico
- Estagio Sucessional de Vegetação
  - Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração
  - Vegetação Secundária em Estágio Médio de Regeneração
  - Vegetação Secundária em Estágios Avançado de Regeneração
  - Vegetação Exótica
  - Agropecuária
- Estruturas PCH Vale do Leite
  - Acessos a Implantar
  - Acessos Existentes
  - Barragem
  - Bota-Fora e Talude
  - Canteiro de Obra
  - Casa de Força
  - Faixa de Servidão
  - Reservatório
  - Subestação
  - Talude
  - Torres

Localização



Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000  
0 250 500 m

Responsabilidade Técnica

*Bruna Dias Panhan*  
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBIO 097890/03-D

*Eduardo Farina*  
Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016



-29.140

-29.140

-29.160

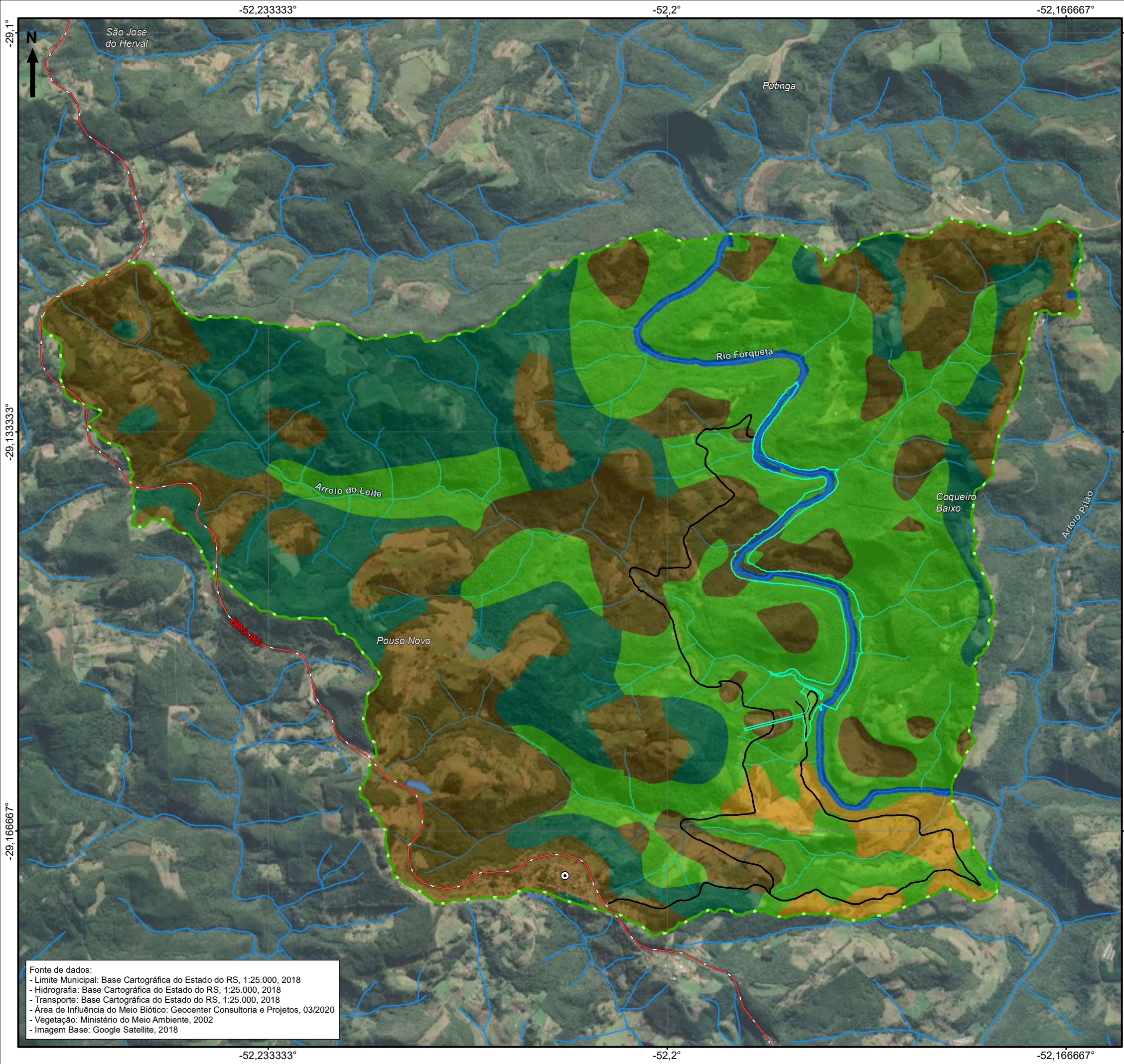
-29.160

-52.200

-52.180

Fontes de dados:  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000  
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000  
- Parcela Amostral de Vegetação: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020  
- Imagem Base: Satélite Google

Anexo 2: Localização da PCH Vale do Leite em relação as formações florestais.



### Vegetação

#### Legenda

- Sede Municipal
- Estrada Pavimentada
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia
- Local do Empreendimento
- Área de Influência Indireta do Meio Biótico

#### Vegetação

- Floresta Estacional Decidual Montana
- Floresta Estacional Decidual Submontana
- Agropecuária+Vs+Florestamento/Reflor...
- Agricultura
- Água

#### Localização

#### Informações Cartográficas:

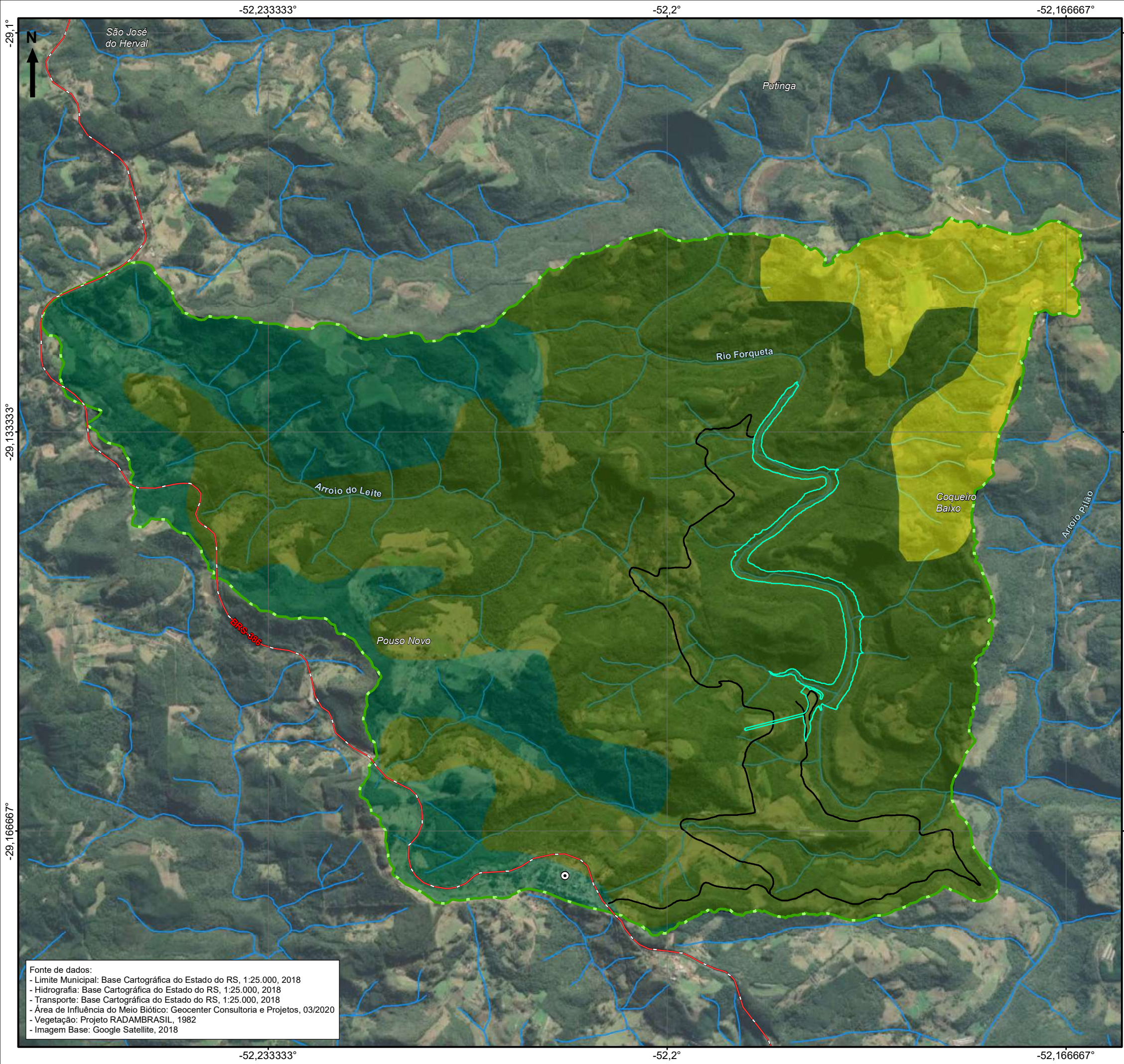
Sistema de Coordenadas Geográficas  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:35.000

#### Responsabilidade Técnica

Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS177016

Fonte de dados:  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Transporte: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020  
- Vegetação: Ministério do Meio Ambiente, 2002  
- Imagem Base: Google Satellite, 2018



### Vegetação

#### Legenda

- Sede Municipal
- Estrada Pavimentada
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia
- Local do Empreendimento
- Área de Influência Indireta do Meio Biótico

#### Vegetação

- Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia) - Montana
- Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia) - Submontana
- Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) - Montana

### Localização

### Informações Cartográficas:

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:35.000

### Responsabilidade Técnica

Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS177016

Fonte de dados:  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Transporte: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020  
- Vegetação: Projeto RADAMBRASIL, 1982  
- Imagem Base: Google Satellite, 2018

Anexo 3: Área indicada para corredores ecológicos.



### Corredores Remanescentes

#### Legenda

- Sede Municipal
- Estrada Pavimentada
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia
- Local do Empreendimento
- Área de Influência Indireta do Meio Biótico
- Área Potencial para Corredores de Remanescentes

#### Localização

#### Informações Cartográficas:

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:35.000

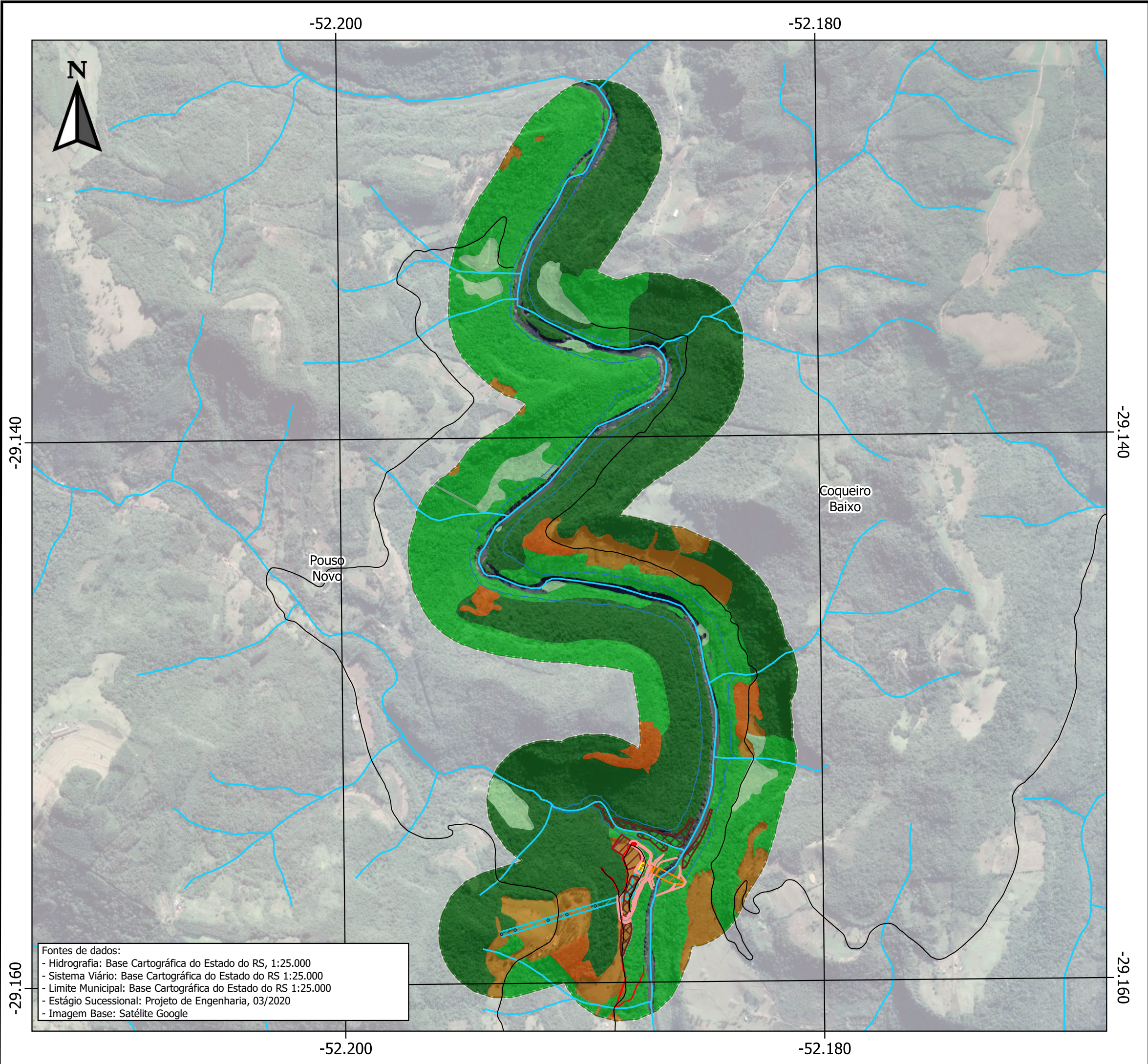
#### Responsabilidade Técnica

Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS177016

Fonte de dados:  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Transporte: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020  
- Corredores Ecológicos: Determinado Através de Técnicas de Geoprocessamento, Geocenter Consultoria e Projetos, 04/2020  
- Imagem Base: Google Satellite, 2018

Anexo 4: Estágios sucessionais da vegetação na área da PCH Vale do Leite.



Fontes de dados:  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000  
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000  
- Estágio Sucessional: Projeto de Engenharia, 03/2020  
- Imagem Base: Satélite Google

**Inventário Flerestal:  
Estágio Sucessional**

- Legenda
- Acesso ao Empreendimento
  - Hidrografia
  - Estágio Sucessional de Vegetação**
    - Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração
    - Vegetação Secundária em Estágio Médio de Regeneração
    - Vegetação Secundária em Estágios Avançado de Regeneração
    - Vegetação Exótica
    - Agropecuária
  - Estruturas PCH Vale do Leite**
    - Acessos a Implantar
    - Acessos Existentes
    - Barragem
    - Bota-Fora e Talude
    - Canteiro de Obra
    - Casa de Força
    - Faixa de Servidão
    - Subestação
    - Talude
    - Torres



Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

0 250 500 m

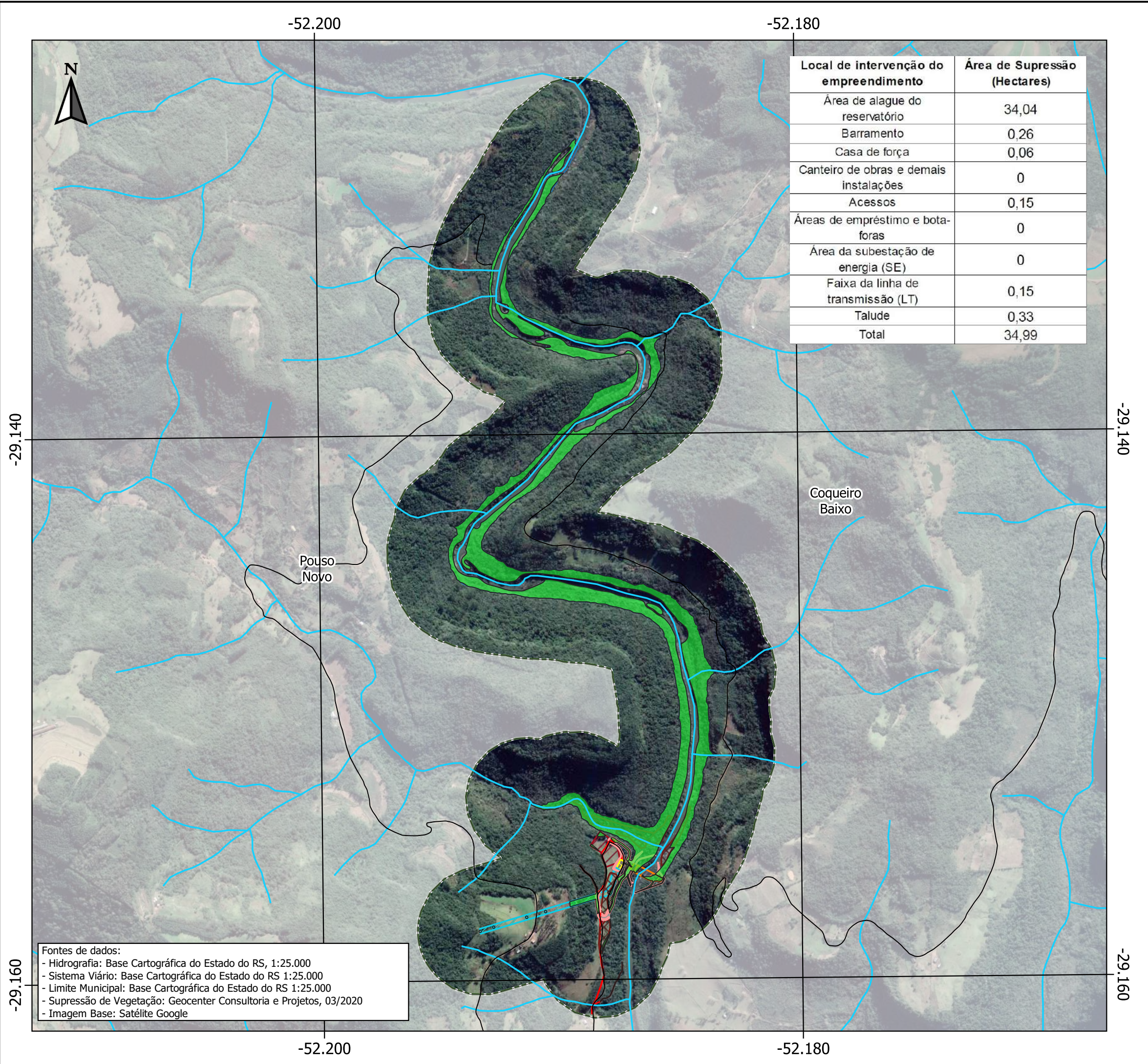
Responsabilidade Técnica

*Bruna Dias Panhan*  
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

*Eduardo Farina*  
Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016



Anexo 5: Mapa temático da Supressão de Vegetação, com a demarcação vetorial e identificação dos fragmentos objeto de corte.



### Supressão da Vegetação

Legenda

- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia
- Área de Influência do Meio Biótico
- Locais de Supressão de Vegetação Nativa

Estruturas PCH Vale do Leite

- Acessos a Implantar
- Acessos Existentes
- Barragem
- Bota-Fora e Talude
- Canteiro de Obra
- Casa de Força
- Faixa de Servidão
- Reservatório
- Subestação
- Talude
- Torres

#### Localização

#### Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

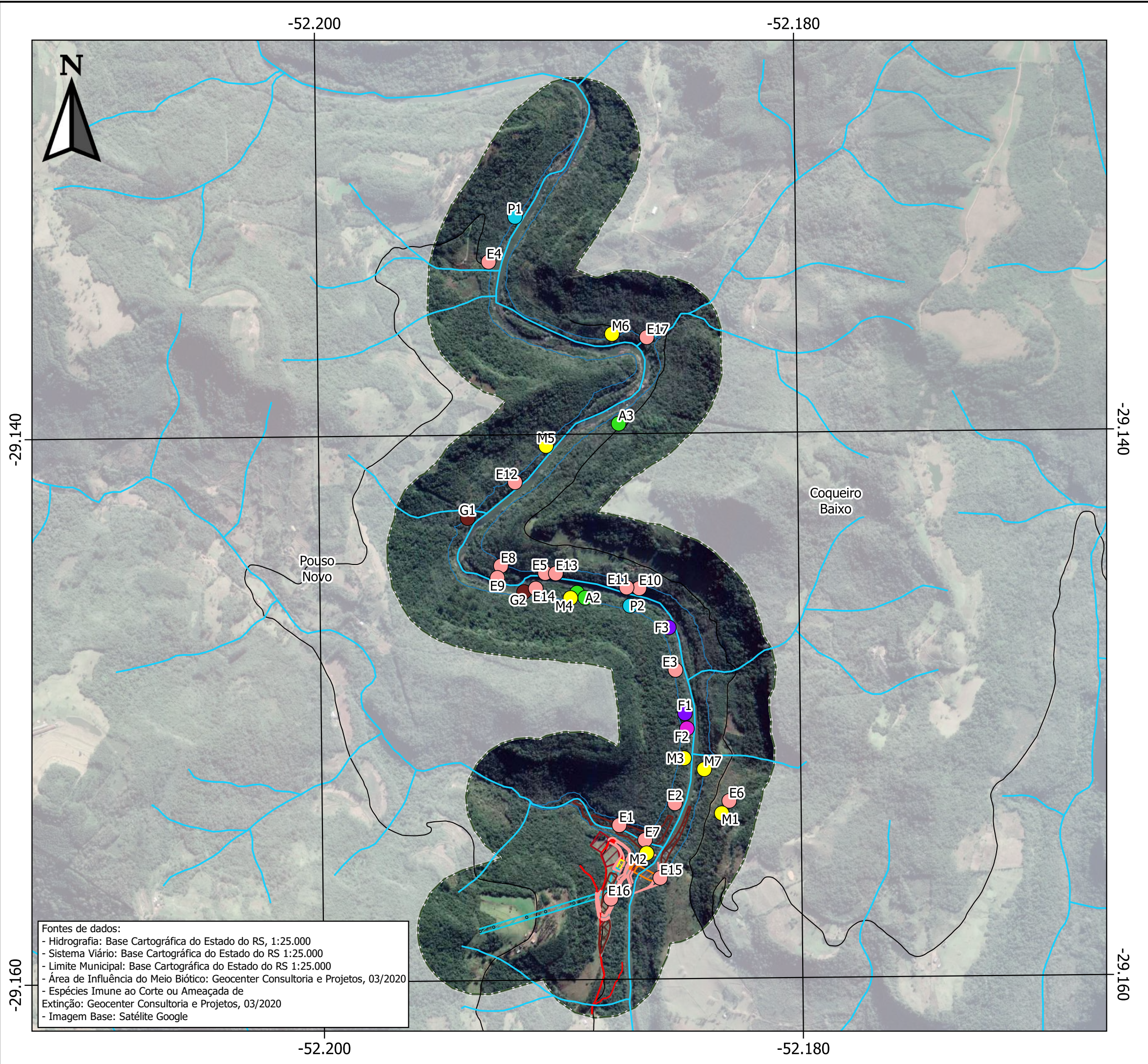
0 250 500 m

#### Responsabilidade Técnica

*Bruna Dias Panhan*  
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

*Eduardo Farina*  
Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016

Anexo 6: Mapeamento das espécies de flora ameaçadas de extinção e imunes ao corte.



### Espécies Imune ao Corte ou Ameaçada de Extinção

Legenda

- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia
- Espécies Imune ao Corte ou Ameaçada de Extinção
  - Apuleia leiocarpa
  - Araucaria angustifolia
  - Erythrina falcata
  - Ficus monckii
  - Ficus organensis
  - Myrocarpus frondosus
  - Picrasma crenata
- Área de Influência do Meio Biótico
- Estruturas PCH Vale do Leite
  - Acessos a Implantar
  - Acessos Existentes
  - Barragem
  - Bota-Fora e Talude
  - Canteiro de Obra
  - Casa de Força
  - Faixa de Servidão
  - Reservatório
  - Subestação
  - Talude
  - Torres

### Localização

### Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

0 250 500 m

### Responsabilidade Técnica

Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016

Fontes de dados:  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000  
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000  
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020  
- Espécies Imune ao Corte ou Ameaçada de Extinção: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020  
- Imagem Base: Satélite Google

Anexo 7: Autorização para Manejo de Fauna Silvestre (AUTMFS) nº 00043/2019.

## 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 5193-05.67/19.1 concede a presente AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE.

### I - Identificação:

EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 218039 - CERTEL VALE DO LEITE ENERGIA S.A.

CPF / CNPJ / Doc Estr: 12.326.607/0001-45

ENDEREÇO: RUA ALMIRANTE GONCALVES 2416  
SALA 14  
REBOUCAS  
80230-060 CURITIBA - PR

EMPREENHIMENTO: 411487

LOCALIZAÇÃO: LEITO RIO FORQUETA

Municípios: Coqueiro Baixo, Pouso Novo - todos localizados no Estado do RS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -29,15632400 Longitude: -52,18718900

A PROMOVER O MANEJO DE FAUNA SILVESTRE A FIM DE VIABILIZAR INSTALAÇÃO DO EMPREENHIMENTO: GERACAO ENERGIA DE FONTE HIDRICA

RAMO DE ATIVIDADE: 3.510,20

### II - Condições e Restrições:

#### 1. Objeto desta Autorização:

- 1.1- captura e coleta de animais silvestres e material zoológico;
- 1.2- transporte de animais silvestres e material zoológico;

#### 2. Procedência:

- 2.1- monitoramento de fauna nas áreas de influência direta e indireta do EMPTO GERACAO ENERGIA DE FONTE HIDRICA, localizado no município Pouso Novo - RS, conforme projeto aprovado anexado junto ao processo 5193.0567/19-1. Nas Proximidades das Coordenadas do barramento e Casa de Força da PCH Vale do Leite. Barramento -29,156602° -52,186633°; Casa de Força -29,156324° -52,187189°;
- 2.2- O polígono de manejo da fauna, com a localização e tamanho das áreas a serem amostradas, coordenadas geográficas e imagem de satélite em escala compatível, são apresentados a seguir:
  - 2.2.1- Área: 435.931 m<sup>2</sup> (43,59 ha)  
Coordenadas dos vértices em graus decimais - datum Sirgas 2000  
P1- -29.151082° / -52.188414°  
P2- -29.151358° / -52.183862°  
P3- -29.160195° / -52.184414°  
P4- -29.159970° / -52.188917°
  - 2.2.2- Polígono 2  
Área: 417.690 m<sup>2</sup> (41,77 ha)  
Coordenadas dos vértices em graus decimais - datum Sirgas 2000

P1- -29.138819° / -52.187234°

P2- -29.142088° / -52.184660°

P3- -29.146610° / -52.193614°

P4- -29.143614° / -52.195810°

2.2.3- Polígono 3

Área: 373.558 m<sup>2</sup> (37,36 ha)

Coordenadas dos vértices em graus decimais - datum Sirgas 2000

P1- -29.129448° / -52.189222°

P2- -29.133224° / -52.188384°

P3- -29.134941° / -52.197149°

P4- -29.131158° / -52.197979

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 na coleção científica do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica;
- 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- anfíbios: busca por encontros visuais e transecções auditivas;
- 4.2- répteis: busca por encontros visuais;
- 4.3- mamíferos: transectos diurnos, transectos noturnos, armadilhas fotográficas, armadilhas tipo Sherman, armadilhas dipo Tomahawk, rede de neblina;
- 4.4- aves: transectos diurnos e noturnos;
- 4.5- ictiofauna: técnicas de captura passiva, técnicas de captura 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- a autorização de manejo objeto desta Autorização visa à execução de monitoramento de fauna contido no processo administrativo 5193.0567/19-1, na área de influência do empreendimento;
- 6.2- esta Autorização não permite o transporte de animais vivos para fora da área do empreendimento, salvo situações expressamente autorizadas pela FEPAM;
- 6.3- as coletas deverão se restringir a espécimes cuja espécie não puder ser identificada in loco. Casos excepcionais deverão ter autorização expressa da FEPAM;
- 6.4- deverão ser enviados relatórios trimestrais das atividades desenvolvidas e ao final do monitoramento (12 meses) deverá ser entregue o relatório completo do monitoramento;
- 6.5- 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 17 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, 15 de julho de 2019.

Este documento é válido para as condições acima no período de 17/07/2019 a 17/07/2020.

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: ffuz51n3.0rb

Autenticidade: Documento Íntegro



DOCUMENTO ASSINADO POR

DATA

CPF/CNPJ

VERIFICADOR

Renato das Chagas e Silva

17/07/2019 14:02:00 GMT-03:00

39553094015

Assinatura válida

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 8: Termo de Referência (TR) Nº 17/2019.

## **TERMO DE REFERÊNCIA EIA/RIMA Nº 17/2019**

### **INTRODUÇÃO**

Esta proposta de Termo de Referência (TR) tem por objetivo estabelecer os itens a serem abordados na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA para o licenciamento do aproveitamento hidrelétrico do empreendimento **PCH Vale do Leite**, que compõe o EIA/RIMA Integrado do Rio Forqueta.

Este TR para EIA/RIMA tem base no modelo padrão da FEPAM, disponível no Sistema Online de Licenciamento (SOL), versão janeiro de 2018 (código 1112), contemplando as adequações apontadas pela equipe técnica na análise do TR proposto pelo empreendedor.

### **1. INFORMAÇÕES GERAIS**

#### **1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

- Nome ou razão social;
- Número do CNPJ e Registro no Cadastro Técnico Federal;
- Endereço completo (fone e e-mail);
- Representantes legais (nome, endereço, fone e e-mail);
- Pessoa de contato (nome, endereço, fone e e-mail).

#### **1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS**

- Nome ou razão social;
- Número do CNPJ e Registro no Cadastro Técnico Federal;
- Endereço completo (fone e-mail);
- Representantes legais (nome, Cadastro Técnico Federal, endereço, fone e e-mail);
- Pessoa de contato (nome, Cadastro Técnico Federal, endereço, fone e e-mail);
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

#### **1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR**

Apresentar a equipe técnica responsável pela elaboração do estudo, indicando nome, área profissional e número de registro no respectivo conselho de classe.

Apresentar as ARTs emitidas pelos respectivos conselhos de classe de todos os integrantes da equipe, contendo descrição específica do trabalho técnico realizado, com informações que possibilitem a identificação dos profissionais habilitados que elaboraram os estudos. O coordenador da equipe técnica deverá apresentar ART específica.

Os membros da equipe consultora deverão assinar digitalmente o EIA/RIMA na página de identificação da equipe técnica multidisciplinar. O coordenador do estudo deverá, adicionalmente, rubricar digitalmente todas as páginas do EIA/RIMA.

Cada membro da equipe técnica deverá rubricar digitalmente todas as páginas do EIA/RIMA sob sua responsabilidade técnica.

Os profissionais que subscrevem os estudos e projetos serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

#### **1.4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Ver formulário 1062 – Energia Fonte Hídrica da FEPAM/SEMA.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Apresentar sucintamente o empreendimento, contemplando sua inserção regional, sua localização geopolítica, malha de transporte e bacias hidrográficas.

Apresentar os objetivos do empreendimento e suas justificativas técnica, econômica e socioambiental.

Apresentar panorama geral do projeto, os dados técnicos e a localização georreferenciada de toda a obra e a infraestrutura associada, incluindo: área do barramento (arranjo geral, obras de terra e enrocamento, sistema de transposição de desnível, tomada d'água, casa de força, muros de concreto), vida útil, cota x área x volume, logística de abastecimento à obra, áreas de empréstimo, jazidas, bota-fora, bota-espera e outras fontes de materiais para construção.

Apresentar planta, em escala compatível, do Arranjo Geral do empreendimento: barramento, reservatório, APP, sistema de adução, casa de força, sistemas associados (subestação e linhas de transmissão), pátio de obras, alojamentos, concretagem, bota-foras, bota-espera, prédios administrativos, acessos existentes e futuros, etc.

Descrição e croqui do dispositivo de vazão remanescente a ser implantado;

Descrição da regra de operação do empreendimento, contendo informações quanto aos níveis operacionais do reservatório e amplitude máxima de deplecionamento.

Apresentar informações do reservatório quanto à relação curva cota x volume e cota x área inundada pelo reservatório

Apresentar estimativa da vida útil do reservatório, em relação ao potencial assoreamento devido à interrupção do transporte de sedimentos.

Descrever os empreendimentos e infraestrutura associados e necessários ao desenvolvimento das atividades (linhas de transmissão e subestações).

Descrever e mapear as obras e os requisitos de infraestrutura para o empreendimento (centros administrativos, alojamentos, vilas residenciais, canteiros de obra, estradas e obras de arte – pontes, pontilhões, viadutos – para acesso e serviço, saneamento básico, energia elétrica, comunicação, suprimento de combustíveis, entre outros), área prevista para ser desmatada, descrição do reservatório (características físicas, enchimento, remanso, operação); extensão de alça/trecho de vazão reduzida.

Apresentar cronograma detalhado indicando as fases de implantação do empreendimento (planejamento, instalação e operação), descrição e ilustração das etapas construtivas.

## 3. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

Apresentar uma síntese da análise de alternativas de repartição de quedas e dos estudos de inventário hidrelétrico da bacia hidrográfica no qual o aproveitamento está localizado.

Descrever a divisão de queda escolhida, na qual deve se considerar o mínimo efeito negativo sobre o meio ambiente associado ao uso múltiplo das águas, considerando a legislação pertinente e os planos e programas governamentais.

Apresentar cenários, avaliando as possíveis variantes do eixo e projeto em relação às fragilidades socioambientais da área, tais como: zonas de importância para conservação ou proteção da biodiversidade, áreas de pressão antrópica e aspectos geofísicos.

**Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, incluindo os sistemas associados, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.**

## 4. DEFINIÇÃO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO E APP

A abrangência do reservatório deverá ser estabelecida segundo critérios técnicos, considerando o nível máximo normal, e os efeitos de remanso no rio estudado.

O perfil da linha d'água e suas respectivas cotas altimétricas deverão ser apresentados em carta-imagem

planialtimétrica. A envoltória do leito do rio e sua respectiva APP natural (sem barragem) deverá ser identificada (com atributos de comprimento, perímetro e área), de acordo com a legislação vigente.

A área de influência direta deverá incorporar a APP ao redor do reservatório definido e suas ilhas, conforme disposto na Lei nº 12.651/2012, na Resolução CONSEMA nº 388/2018 e demais instrumentos pertinentes ao Licenciamento Ambiental.

Para estabelecimento de APP, com faixa fixa ou variável (com mínimo de 30 metros), o empreendedor deverá elaborar estudo a partir da análise de impactos ambientais, e dos critérios elencados na Lei nº 12.651/2012, assim como na Resolução CONAMA nº 302/2002 e Resolução CONAMA nº 369/2006, assim como as questões sanitárias, de saúde e socioculturais.

## 5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O diagnóstico ambiental deverá definir as áreas afetadas pelo empreendimento, incluindo os sistemas associados, considerando-se as características dos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como o alcance dos impactos potenciais, dando ênfase à sua proximidade com as áreas protegidas por legislação específica.

Para a definição do limite geográfico de cada uma das áreas devem ser considerados, também, os fatores ambientais que compõem a paisagem; os empreendimentos existentes; o uso e ocupação do solo; programas e projetos previstos, em andamento ou já desenvolvidos na região, bem como aqueles que venham a impactar ou ser impactados pela implantação do empreendimento.

A definição dos limites das áreas afetadas pelo empreendimento deve ser justificada, observando-se que, para fatores ambientais específicos, os limites podem ser diferentes e sujeitos à revisão com base na identificação e abrangência dos impactos.

As áreas geográficas a serem direta e indiretamente afetadas pelo projeto deverão ser mapeadas em escala adequada conforme cada meio de estudo.

As áreas de influência indireta (All) e direta (AID) deverão ser delimitadas, com as devidas justificativas técnicas, seguindo os seguintes critérios:

- **All: É a área potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico, que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.**

Na sua delimitação deverá ser considerado o que segue:

- Para o meio físico, adotar como critério a sub-bacia hidrográfica. Considerar outros fatores preponderantes da paisagem para delimitar a All, tais como processos morfodinâmicos naturais (relevo, erosão, assoreamento, pedogênese e outros) e infraestruturas (estradas, canais);
- Para o meio biótico, adotar como critério a configuração das bacias hidrográficas afluentes à AID. Considerar outros fatores preponderantes da paisagem para delimitar a All, tais como limites de fitofisionomias, áreas contínuas desmatadas, corredores ecológicos e conexões entre fragmentos, bem como outros cursos d'água que possam limitar a influência do empreendimento sobre os componentes do meio biótico. Para os componentes dos ecossistemas aquáticos a All pode se estender além da área definida para o terrestre, tanto a jusante como a montante do aproveitamento;
- Para o meio socioeconômico, a All deverá abranger o conjunto do território dos municípios que tenham áreas alagadas e os municípios polarizadores, bem como aqueles que dependem de atividades pesqueiras e turísticas, ligadas aos recursos hídricos.
- **AID: É a área cuja incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento ocorre de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento.**

Compreende:

- A Área Diretamente Afetada (ADA), que corresponde à área de inundação do reservatório na sua cota máxima normal de operação (mais o trecho de vazão reduzida, se couber), bem como as áreas ocupadas com infraestrutura pertencente ao empreendimento e áreas de apoio como canteiros de obras, acessos, áreas de

empréstimo e bota-fora, área da subestação de energia, faixa da LT, acrescida da área de preservação permanente;

- Para os meios físico e biótico, o trecho a montante e a jusante do reservatório até onde poderão ocorrer interferências na biota, na qualidade da água, processos erosivos junto às margens e no regime hidrológico;
- Para o meio socioeconômico, a AID deve abranger integralmente as propriedades diretamente impactadas pelo empreendimento, e incluir a Área Diretamente Afetada (ADA), dentro das quais serão consideradas as propriedades diretamente afetadas pela área do reservatório (alague), pela APP, pela área de inundação do reservatório na sua cota máxima normal de operação, pelas áreas ocupadas com infraestrutura pertencente ao empreendimento e pelas áreas de apoio como canteiros de obras, acessos, áreas de empréstimo e bota-fora, área da subestação de energia, acrescida da área de preservação permanente. A AID também contemplará as comunidades que venham a ser diretamente afetadas por alterações nos fatores socioeconômicos e culturais, contemplando integralmente o trecho compreendido entre o final da APP do reservatório mais a montante e o final do trecho de vazão reduzida mais a jusante.

## 6. LEGISLAÇÃO APLICADA

Analisar a compatibilidade e as limitações legais impostas ao projeto, contemplando o conjunto de leis e regulamentos, nos níveis federal, estadual e municipal, que tenham relação direta com o empreendimento.

Esta análise exclui a mera listagem da legislação vigente.

## 7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico deve traduzir a dinâmica ambiental das áreas de influência da alternativa selecionada.

Deve apresentar a descrição dos fatores ambientais e permitir a correta identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação. Deve ainda subsidiar a análise integrada, multi e interdisciplinar, e possibilitar a gestão ambiental do empreendimento.

As informações relativas à AII podem ser baseadas em dados secundários, desde que os mesmos tenham sido gerados a partir de estudos realizados dentro dos limites definidos para a AII, sejam atuais e possibilitem a compreensão sobre os temas em questão. Quando necessário essas informações deverão ser complementadas, com dados primários.

Para a AID, devem ser utilizados dados primários. Adicionalmente, serão aceitos dados secundários recentes obtidos em dissertações e teses acadêmicas, livros e documentos oficiais, desde que os mesmos tenham sido gerados a partir de estudos realizados dentro dos limites definidos para a AID, bem como estejam citadas no EIA a(s) respectiva(s) metodologia(s), a localização dos pontos de coleta e o tipo de tratamento de dados.

Todas as bases de dados e metodologias utilizadas devem ser claramente especificadas e referenciadas junto ao tema.

### 7.1. MEIO FÍSICO

#### 7.1.1. Geologia, Geomorfologia e Solos

Todos os mapas, imagens, fotos e cartas apresentados devem estar georreferenciados. Mapas da AID deverão ser em escala mínima 1:20.000 e mapas da AII em escala entre 1:40.000 a 1:50.000.

##### a) Para a AII:

- Caracterizar, de maneira concisa, as condições geológicas, geomorfológicas, pedológicas e suas interações, considerando as características das rochas e solos e suas possíveis áreas de risco, distribuição espacial do solo e rochas, além da compartimentação geomorfológica, visando identificar áreas que possam vir a ser influenciadas pelo empreendimento.
- Caracterizar o relevo; identificar e delimitar os diversos padrões de formas erosivas e deposicionais, a constituição e dinâmica superficial, visando à identificação de setores com diferentes graus de suscetibilidade a processos erosivos e deposicionais, tanto naturais como de origem antrópica.
- Identificar e localizar em mapa ou carta-imagem a ocorrência de cavernas num raio de 250 metros a partir da

AID do empreendimento, indicando as suas distâncias em relação ao empreendimento.

- Caso existam cavernas na AII, deverão ser incluídas no estudo do meio físico, considerando orientações do Centro Nacional de Monitoramento de Cavernas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e a Instrução Normativa do MMA nº 2, de 20 de agosto de 2009.
- Identificar e localizar em mapa ou carta-imagem a ocorrência de formações com registros paleontológicos ou de sítios fossilíferos segundo a Lei Estadual 11.738/02, de 13/12/2001;
- Dentre os conceitos de geossítios, é importante ressaltar que se faz necessário identificar e mapear, de maneira concisa, para a AII, os locais com paisagens naturais de relevante beleza cênica, buscando avaliar se tratam-se de pontos turísticos. Integrar à análise o conceito de sítio geológico ou geossítio: conceito de geodiversidade definido como “o estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico (CPRM, 2010)”, com o mapeamento de geossítios nas áreas de influência do empreendimento (CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM, 2010. 250 p. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1339&sid=9>>).
- Caracterizar a ocorrência e a magnitude de movimentos sísmicos, incluindo o histórico dos eventos na área de influência do empreendimento.
- Identificar, de maneira sucinta, os principais recursos minerais existentes com a localização geográfica das jazidas de interesse econômico, incluindo informações sobre a situação legal junto ao DNPM.

**b) Para a AID:**

- Apresentar mapeamento geológico, localizando a área do empreendimento e identificando as unidades litoestratigráficas presentes na AID (características, presença de fósseis, de recursos minerais, etc.).
- Descrever de maneira sucinta a geologia local (geologia, estratigrafia, estruturas regionais), focando a descrição do texto nas possíveis implicações destas feições geológicas para o empreendimento e seus impactos ambientais.
- Identificar e caracterizar as coberturas inconsolidadas (tais como regolito, coluvião, aluvião, etc.). Apresentar mapeamento de detalhe (1:5.000) do eixo da barragem, com tipo de rocha, coberturas de material incoerente (elúvio, colúvio e alúvio), estruturas com plotação em estereograma polar, evidências de movimentos de encosta, levantamento geofísico (eletroresistividade ou sísmica de refração), se necessário, objetivando definir espessura do solo/material incoerente, espessura de aluvião nas planícies de inundação, espessura do capeamento do solo em canais ou túneis, fraturamentos; caracterização da geologia da AID em profundidade (ex.: sondagens por rotativa com ensaio de perda d’água, e eventualmente, a percussão) ou outro prognóstico adequado que possibilite avaliar as condições físicas da área para implantação do Aproveitamento Hidrelétrico. Apresentar mapeamento de isodeclividades.
- Apresentar as características tectônicas da área (identificação dos principais elementos tectônicos presentes na AID, como falhas, fraturas, lineamentos, foliação, clivagem, xistosidade, intrusões, acamamentos, inconformidades, superfícies erosivas, etc.), por exemplo, elementos que possam causar efeitos, cumulativos ou não, de origem diversa, durante as fases de instalação e operação na AID. As estruturas presentes devem ser plotadas em estereograma polar, prevendo as implicações para o empreendimento.
- Apresentar fotointerpretação da AID, detalhando as estruturas regionais presentes na área do empreendimento.
- Apresentar mapeamento geomorfológico e identificar as unidades geomorfológicas (hierarquia, denominações, características, áreas de ocorrência, etc.), colocando ênfase nas unidades presentes na AID. Incluir mapa de declividade. Apresentar estimativa das fundações nos eixos da barragem.
- Associar as feições da paisagem (relevo) com os processos de intemperismo e de denudação (erosão), transporte e acumulação de sedimentos (formação das coberturas inconsolidadas), ou seja, estabelecer a dinâmica geomorfológica responsável pelo modelado e evolução da paisagem, bem como identificar e caracterizar feições morfológicas e estruturais presentes na AID que denunciem ação erosiva, ou outros elementos que possuam relevância para o empreendimento.
- Identificar os graus de fragilidade do relevo e de possíveis processos que possam impactar o modelado da paisagem, a partir da evolução geomorfológica e do uso e ocupação atual.
- Avaliar possíveis áreas de risco geotécnico para o eixo da barragem e das obras civis, e de fuga d’água a partir do detalhamento geológico/geotécnico.

- Avaliar a disposição das estruturas que compõem a barragem, considerando o conceito de geodiversidade e visando à proteção de elementos que possam ser considerados como geoparques/geossítios.
- Dentre os conceitos de geomorfologia e caracterização pedogenética:
  - Identificar fase de terreno (segundo condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos, definindo as formas topográficas) – destacar os métodos utilizados na classificação das fases (IBGE);
  - Identificar e caracterizar de maneira breve para a AID, e detalhada se for para a área do reservatório, o potencial metalogenético e situação atual dos processos minerários (consulta ao cadastro do DNPM), com base nas informações geológicas, geomorfológicas e de ocorrências minerais, minas, garimpos, etc., e seus possíveis usos como empréstimo durante a construção do empreendimento, ou que, por acaso, sejam inundados na área do reservatório ou que possam ser afetados pelas fases de instalação e operação.
- Identificar, mapear e caracterizar as encostas na região onde ficará o contato terra – água após a formação do reservatório e nas demais áreas de intervenção direta do empreendimento; incluir a declividade, as coberturas inconsolidadas (colúvio, elúvio, etc.) e presença de blocos e matacões, a dinâmica dos mecanismos de evolução das encostas, as feições erosivas e de escorregamentos existentes e os graus de instabilidade e/ou suscetibilidade a processos de escorregamento e erosão.
- Avaliar o potencial erosivo, tendo como referência o grau de estabilidade do leito do rio e de suas margens; observar se haverá, ou não, incremento do transporte de sedimentos bem como assoreamento na área do empreendimento e à jusante.
- Avaliar a presença de unidades geológicas propícias à presença de relevo cárstico e pseudo-cárstico, a partir das características geológicas e geomorfológicas.
- Identificar a presença de áreas ou feições estabelecidas ou com potencial para monumentos naturais (cadastros existentes e avaliação dos dados geológicos e geomorfológicos obtidos).
- Caracterizar para a AID, se houver, as cavidades naturais subterrâneas e feições associadas (situação geológica e geomorfológica, dinâmica evolutiva, fragilidades e situação atual), segundo orientações do Centro Nacional de Monitoramento de Cavernas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- Quanto ao solo:
  - Mapear e caracterizar sua gênese e distribuição espacial na área do empreendimento;
  - Analisar a suscetibilidade natural dos solos à erosão durante as fases de instalação e operação, bem como aptidão agrícola, silvicultural e uso atual dos mesmos. Identificar o solo e caracterizar o contato solo/rocha (ou outra estrutura reliquiar) no perfil pedogenético;
  - Caracterizar o solo da AID quanto à compactação, cisalhamento, permeabilidade e outras características geotécnicas pertinentes.

### **7.1.2. Hidrogeologia**

Caracterizar a hidrogeologia local, identificando os tipos de aquíferos ocorrentes e considerando a delimitação das zonas de recarga e descarga, bem como informar a localização dos poços de captação das águas subterrâneas destinados ao abastecimento público ou privado existentes na área.

Apresentar a caracterização de todos os recursos hídricos superficiais (rios, riachos, sangas, lagos, açudes, nascentes, olhos d'água, drenagens, áreas úmidas, etc.) existentes na área do empreendimento e seu entorno, na AI, contendo a bacia hidrográfica (DRH/SEMA), sub-bacia e curso d'água mais próximo (inserção do empreendimento na micro-bacia hidrográfica).

### **7.1.3. Recursos Hídricos – Águas Superficiais**

Caracterizar a rede hidrográfica da AI e AID, a partir de dados referenciais do regime hidrológico dos principais cursos d'água (vazões média, mínima e máxima); apresentar aspectos fisiográficos da bacia (área de densidade de drenagem, coeficiente de compacidade, fator de forma e declividades).

Apresentar estudo, considerando as características hidrológicas da região (bacia), com parâmetros calculados através de dados e informações existentes, incluindo:

- Rede hidrográfica, identificando: localização do empreendimento, do reservatório e da alça de vazão reduzida (se for o caso) e características físicas da bacia hidrográfica;

- Cálculo de vazões características da bacia hidrográfica, na região do aproveitamento: vazões médias, mínimas e máximas. Vazão média de longo período no local de aproveitamento;
- Curvas de disponibilidade hídrica (curvas de permanência de vazões médias mensais e diárias) para cada uma das seções de relevância para os estudos;
- Relação contendo localização (nome, código e coordenadas decimais – SIRGAS 2000) e características (área, altitude e distância do empreendimento) dos postos fluviométricos utilizados nos estudos. Indicar a localização das estações no mapeamento elaborado;
- Apresentar estudo hidrossedimentológico, considerando a descarga sólida dos cursos d'água principais (sedimentos em suspensão e de fundo) e identificação das fontes e dos locais de deposição.

#### ➤ **Qualidade da Água**

A caracterização dos recursos hídricos superficiais deverá ter como referência o enquadramento dos corpos hídricos superficiais, conforme Resolução CONAMA nº 357/2005, e o plano de recursos hídricos de bacia hidrográfica, considerando ainda a existência de enquadramento aprovado através de Resolução CONSEMA nº 121/2012.

O mapeamento das principais fontes de poluição (pontuais e difusas) contribuintes deverá contemplar todo o trecho do Rio Forqueta abrangido pelos empreendimentos previstos, contendo sua identificação e quantificação. Este levantamento deve considerar o uso e ocupação do solo e ser acompanhado de mapa de localização das fontes identificadas, com as respectivas coordenadas geográficas, bem como deverá servir de subsídio para a inclusão de ponto de amostragem em eventuais contribuintes mais significativos existentes no trecho de abrangência dos empreendimentos.

Considerar o histórico de monitoramento da qualidade da água junto ao Rio Forqueta dos empreendimentos PCH Salto Forqueta e PCH Rastro de Auto, em operação.

Realizar campanha de coleta para diagnóstico da qualidade da água do Rio Forqueta, considerando os parâmetros e padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, cujos resultados servirão de subsídio para justificar os parâmetros a serem monitorados no programa a ser proposto. Os pontos de coleta deverão ser representativos de todo o trecho do Rio Forqueta, e eventuais contribuintes, que será alterado pelo conjunto de empreendimentos, bem como de cada empreendimento em específico.

## **7.2. MEIO BIÓTICO**

### **7.2.1. Flora**

#### **a) Para a All:**

- Caracterizar de maneira sucinta as formações florestais e ecossistemas associados considerando a extensão e a distribuição das fitofisionomias, bem como a relevância na biota regional, por meio de levantamentos de dados secundários;
- Apresentar mapa da cobertura vegetal, em escala adequada para identificação das principais fitofisionomias mais impactadas pelo empreendimento;
- Mapear as áreas de relevante interesse ecológico, unidades de conservação, corredores ecológicos, áreas prioritárias para conservação, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) e áreas protegidas por legislação específica, indicando a distância ao empreendimento proposto;
- Identificar e descrever os corredores ecológicos existentes. Avaliar o grau de conservação destes corredores ecológicos e as conexões existentes com outros fragmentos, com vistas a identificar as áreas a serem utilizadas para o suporte da fauna e como possíveis áreas de compensação ambiental.

#### **b) Para a AID:**

- Levantamento fitossociológico arbóreo/arbustivo (para indivíduos com diâmetro a altura do peito – DAP igual ou acima de 05 cm), contemplando a estrutura horizontal (frequência, densidade e dominância absolutas e relativas, Quociente de Mistura de Jentsch, Índice de Valor de Cobertura e Índice de Valor de Importância) e estrutura vertical da vegetação (Valor Fitossociológico por Estrato, Valor Absoluto da Posição Fitossociológica e Posição Fitossociológica Relativa) com objetivo de caracterizar a sua composição florística, estágio sucessionais por formação florestal e ecossistema associado e condição de preservação. Também deverão ser apresentados

e comentados os Índices de Shannon-Weaver e de Equabilidade, bem como o Índice de Valor de Importância Amplificado. Incluir nos levantamentos indivíduos mortos e espécies exóticas;

- Para definição dos estágios sucessionais das formações florestais do Bioma Mata Atlântica, o empreendedor deverá seguir as Resoluções CONAMA nº 10/1993 e 34/1994. Para a caracterização do ecossistema Campos de Altitude e Restinga considerar as Resoluções CONAMA nº 423/2010 e nº 441/2011, respectivamente. Cada unidade amostral deverá ser caracterizada sucessionalmente com registro fotográfico. Todos os parâmetros descritos nas Resoluções acima citadas deverão ser avaliados e discutidos, com parecer conclusivo a respeito dos estágios sucessionais da vegetação estudada. Ademais, deverão ser utilizados como parâmetros para a classificação da vegetação a área basal (m²/ha) e o número de estratos da floresta;
- Levantamento fitossociológico da vegetação herbácea-subarborescente (Bioma Pampa e Campos de Altitude do Bioma Mata Atlântica), conforme o método de Braun-Blanquet (1979), apresentando dados de frequência absoluta e relativa, cobertura relativa e absoluta e valor de importância. A vegetação campestre inserida na Mata Atlântica deverá ser caracterizada em estágios sucessionais, avaliando todos os parâmetros considerados na Resolução CONAMA nº 423/2010; Levantamento específico dos indivíduos imunes ao corte, ameaçadas de extinção, raras e endêmicas, definidas conforme Código Florestal do Rio Grande do Sul (Lei nº 9.519/1992), Decreto Estadual nº 52.109/2014 e em outros instrumentos legais. Para todos os exemplares destas espécies deverão ser informadas as coordenadas geográficas (graus decimais, Datum SIRGAS 2000), o estado fitossanitário e realizado registro fotográfico que auxilie na sua localização e identificação;
- Levantamento de cactáceas, assim como de epífitas, reófitas, rupícolas e/ou rupestres;
- Identificação e indicação das espécies da flora com interesse conservacionista que poderão ser objeto de resgate. Prever, baseado nestes dados, um Programa de Resgate de Flora e Germoplasma, considerando a fenologia das espécies de ocorrência na área, visando o planejamento da coleta do material biológico viável (sementes, plântulas e germoplasma) para fins da recomposição florestal;
- Dimensões, em hectares, da cobertura de cada formação florestal/campestre identificada, diferenciada de acordo com os estágios sucessionais, bem como o solo exposto;
- Estimativa da área de supressão (em hectares) ocupada por vegetação campestre e florestal, discriminada de acordo com os estágios sucessionais (Res. CONAMA 33/1994 e 423/2010), considerando todas as intervenções a serem realizadas na ADA: área do reservatório, barramento, casa de força, canal de adução, acessos, áreas de empréstimo, canteiro de obras, bota-foras, depósitos e outras instalações relacionadas ao empreendimento. A informação deverá ser apresentada em texto claro e objetivo, acompanhado de tabela resumo, no formato a seguir.

| <b>Área de supressão de vegetação nativa, campestre ou florestal, em hectares.</b> |              |                            |              |                 |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------|---------------------------|
| <b>Local de intervenção do empreendimento</b>                                      | <b>Total</b> | <b>Estágio sucessional</b> |              |                 |                           |
|                                                                                    |              | <b>Inicial</b>             | <b>Médio</b> | <b>Avançado</b> | <b>Vegetação Primária</b> |
| Área de alagado do reservatório                                                    |              |                            |              |                 |                           |
| Barramento                                                                         |              |                            |              |                 |                           |
| Casa de força                                                                      |              |                            |              |                 |                           |
| Canal de adução                                                                    |              |                            |              |                 |                           |
| Canteiro de obras e demais instalações                                             |              |                            |              |                 |                           |
| Acessos                                                                            |              |                            |              |                 |                           |
| Áreas de empréstimo e bota-foras                                                   |              |                            |              |                 |                           |
| Área da(s) subestação(ões) de energia (SE)                                         |              |                            |              |                 |                           |
| Faixa(s) da(s) linha(s) de transmissão (LT)                                        |              |                            |              |                 |                           |
| <b>Total</b>                                                                       |              |                            |              |                 |                           |

- Levantamento das áreas especiais, se o empreendimento localiza-se no bioma Mata Atlântica, conforme Lei Federal nº 11.428/2006, na poligonal da Mata Atlântica, conforme Decreto Estadual nº 36.636/1996, na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica definida para o Estado, Áreas Prioritárias para Conservação (MMA, 2007) e/ou com demais restrições de uso;
- Mapa temático da Supressão de Vegetação, com a demarcação vetorial e identificação dos fragmentos objeto de corte, e Quadro de estimativa da área de manejo florestal (em hectares) ocupada por vegetação,

discriminada de acordo com os estágios sucessionais, considerando todas as intervenções a serem realizadas na ADA;

- Mapa temático da Cobertura Vegetal, em escala adequada, da ADA do empreendimento indicando a exata localização das formações vegetais identificadas, conforme estágio sucessional, bem como dos espécimes imunes ao corte, raros, endêmicos ou ameaçados de extinção e dos afloramentos rochosos, assim como todos os recursos hídricos existentes nas áreas e suas respectivas APPs, devidamente cotados. Os espécimes de especial proteção deverão também estar individualizados em tabelas com suas respectivas coordenadas geográficas (graus decimais, Datum SIRGAS 2000);
- Em caso de amostragem, a suficiência amostral deverá ser comprovada através da curva espécie/área e as unidades amostrais (UA) indicadas em planta específica, contendo também a interface com o empreendimento e a tipologia identificada. Caso as áreas de supressão do empreendimento ocupem um (1) hectare ou menos, os levantamentos deverão ser realizados por meio de censo;
- Projeto executivo do Inventário florestal com dados do manejo via corte e supressão de vegetação para a ADA:
  - para exemplares com DAP igual ou superior a 15,0 cm deverão constar na tabela os Volumes individuais para áreas amostrais (com: Identificação com nome popular e científico; DAP; h;  $Vm^3$  e  $Vmst$ ); e tabela com os Volumes totais por espécie para a área total de intervenção (com: Identificação com nome popular e científico; N; Área basal média (AB), altura média (H),  $Vm^3$  e  $Vmst$ );
  - para exemplares com DAP inferior a 15,0cm deverão constar na tabela os Volumes totais por espécie em lenha (mst), apresentar tabela para área amostral e para área total de intervenção;
  - apresentar Tabela dos Totais de Corte/Supressão com Identificação das espécies (nome popular e científico), N: número de exemplares por espécies, Área basal média, Altura média, Volume total por espécie ( $Vm^3$  e  $Vmst$ ), apresentar os cálculos considerando área total de intervenção;
  - informar os Volumes ( $Vm^3$  e  $Vmst$ ) da matéria-prima florestal oriunda do Corte/supressão de acordo com o estágio de regeneração com respectiva área (em ha);
  - apresentar Tabela com dados das áreas (ha) de intervenções e supressão em vegetação nativa em cada estágio de regeneração e citar área da ADA de cada empreendimento, e informar em Quadro as áreas totais de intervenção para todos os empreendimentos.
- Acostar o Mapa temático da Supressão da Vegetação na ADA no projeto do inventário florestal;
- Síntese do Projeto Técnico de Reposição Florestal Obrigatória – RFO, objetivando o plantio de mudas de espécies nativas, conforme demanda a Instrução Normativa nº 01/2018 SEMA/RS (apenas uma síntese para elaboração do Cadastro de Origem Florestal – COF/DBIO/SEMAI-RS).
- Apresentar síntese de proposta de Compensação ambiental por Área Equivalente (considerar a área total objeto de intervenção e supressão de vegetação para o empreendimento, e discriminar para todo o Complexo), pois caberá ao DBIO/SEMAI-RS avaliar em processo específico.
- Anotação de Responsabilidade Ambiental – ART de profissional habilitado em face do Inventário Florestal e Manejo florestal; ART com Atividade Técnica: Projeto; Descrição: Inventário Florestal, Dendrometria, Cubagem.
- Laudo técnico conclusivo sobre a eventual intervenção ou manejo florestal de espécies ameaçadas de extinção ou imunes ao corte, com Parecer atestando a inexistência de alternativa técnica e locacional, e que os impactos do corte ou supressão serão mitigados e não agravarão o risco à sobrevivência in situ das espécies. Apesar, memorial fotográfico, mapa temático com demarcação dos exemplares e ART vigente de profissional habilitado.
- Todos os dados deverão ser comentados pelo técnico que deverá apresentar um parecer final e prognóstico acerca da vegetação;
- Apresentar os dados brutos em planilhas eletrônicas em mídia digital, contemplando todos os dados de registro, bem como os arquivos .kmz e .shp da ADA, AID e AII;
- Apresentar a bibliografia consultada.

#### **7.2.2. Fauna**

As considerações a seguir orientam o conteúdo mínimo estabelecido para cada grupo faunístico a ser estudado (mastofauna terrestre e voadora, herpetofauna, avifauna, ictiofauna e demais grupos de invertebrados aquáticos relevantes no contexto local):

- Considerar a sazonalidade regional e as características dos grupos amostrados nas quatro campanhas a serem realizadas, contemplando todas as estações do ano, especialmente no período de piracema para ictiofauna.

- Selecionar as áreas de estudo de acordo com a variabilidade de ambientes, para que a amostragem seja representativa em todo o mosaico ambiental. Os locais selecionados para amostragem deverão ser listados, georreferenciados e mapeados.
- Ajustar o delineamento amostral e os métodos de coleta com a equipe técnica responsável pelo licenciamento ambiental antes do início das amostragens, na ocasião da solicitação de Autorização para Manejo de Fauna Silvestre, conforme Portaria FEPAM nº 75/2011.
- Apresentar os dados brutos em planilhas eletrônicas em mídia digital, contemplando todos os dados de registro de indivíduos;
- Todos os dados deverão ser comentados pelo técnico que deverá apresentar um parecer final sobre o grupo faunístico estudado.

**a) Para a All:**

- Poderão ser utilizados dados secundários provenientes de estudos, publicações, documentos e outros relatórios técnicos, oriundos de locais geograficamente próximos ou da mesma bacia hidrográfica do empreendimento.
- Descrever os procedimentos metodológicos adotados, inclusive com a citação de todas as fontes de consulta.
- Apresentar, em tabela, uma relação de espécies contendo dados de migração, endemismo e estado de conservação (referindo-se às listagens de fauna ameaçada atualizadas nas escalas global, nacional e estadual, assim como da CITES). **compiladas para a região de inserção do empreendimento** (proximidades territoriais, bacia hidrográfica)
- Caracterizar, no âmbito da ecologia de paisagem, a disponibilidade de habitats na região de estudo, a existência de corredores ecológicos e a conectividade entre os remanescentes florestais.

**b) Para a AID:**

- Caracterizar a fauna registrada durante os levantamentos em campo, a partir de dados primários, qualitativos e quantitativos, caracterizando as inter-relações com o meio.
- Descrever os procedimentos metodológicos empregados, apresentando justificativa com base em bibliografia. Os métodos amostrais deverão ser adequados para as características de cada grupo, em conformidade com as fragilidades ambientais apresentadas na região.
- Detalhar a localização, tamanho e disposição dos pontos amostrais, com descrição do ambiente associado, apresentando coordenadas geográficas (graus decimais, Datum SIRGAS 2000), inserir as referidas informações também em mapa com escala adequada.
- As amostragens, para os vertebrados terrestres, deverão ocorrer no período do dia e da noite, considerando também os padrões de sazonalidade.
- Apresentar a composição faunística, informando por meio de tabelas: ordem, família, nome científico, nome vulgar; habitat, hábito alimentar, estado de conservação, considerando as listas oficiais de espécies ameaçadas (CITES, IUCN, MMA, RS); condição de bioindicadora, migratória, endêmica, rara, exótica, não descrita pela ciência e não descrita para a região.
- Realizar estudo específico relativo à ocorrência de espécies endêmicas nas áreas de influência dos empreendimentos, com especial atenção a espécie *Melanophryniscus admirabilis* (espécie de endemismo extremo presente na região). Tal avaliação deverá considerar a literatura existente, os estudos disponíveis de outros empreendimentos na bacia e a Avaliação Ambiental Regional da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas – FEPAM.
- Apresentar e discutir os dados registrados em campo, quali e quantitativamente, analisando riqueza, abundância, a frequência de ocorrência, identificando as espécies constantes, acessórias e acidentais, na área de estudo; assim como os índices de diversidade, equidade, similaridade, etc.
- Apresentar o esforço amostral realizado por método, assim como os registros dos indivíduos obtidos.
- Apresentar curva de suficiência amostral elaborada com base na riqueza acumulada ao longo do período de amostragem.
- Demonstrar em tabelas as espécies e o número de indivíduos registrados por método amostral. A seguir está apresentada uma tabela exemplo, referente à mastofauna, a fim de ilustrar o solicitado.

| Táxon                        | Armadilhas Pequenos | Armadilhas Fotográficas | Transectos/ Busca ativa | Amostragem de estradas | Registro Ocasional | Total    |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------|
| <i>Didelphis albiventris</i> | 1                   | -                       | 1                       | 1                      | 1                  | 4        |
| <i>Cerdocyon thous</i>       | -                   | 1                       | 1                       | 1                      | -                  | 3        |
| <i>Oligoryzomys nigripes</i> | 1                   | -                       | -                       | -                      | -                  | 1        |
| ...                          | ...                 | ...                     | ...                     | ...                    | ...                | ...      |
| <b>Total</b>                 | <b>2</b>            | <b>1</b>                | <b>2</b>                | <b>2</b>               | <b>1</b>           | <b>8</b> |

- Apresentar a distribuição espacial dos grupos de fauna local, analisar as diferenças entre os registros nos ambientes e fisionomias amostradas.
- Identificar e mapear, em escala compatível, os sítios de reprodução, nidificação e refúgio da fauna, assim como habitats e territorialidade.
- Apresentar parecer técnico conclusivo sobre o grupo estudado, analisando e correlacionando os impactos ambientais potenciais do empreendimento sobre a fauna inventariada, considerando a ecologia dos grupos.
- Apresentar a bibliografia consultada.

#### ➤ Quanto à ictiofauna

Além de contemplar os itens gerais do diagnóstico de fauna, deverá também:

- Utilizar variadas artes de pesca, a fim de minimizar o efeito seletivo da amostragem e possibilitar o melhor registro da fauna íctica, conforme especificidades dos ambientes. Nas amostragens, deverão ser contemplados os diferentes ambientes ao longo da AID do empreendimento, tais como corredeiras, remansos, tributários e outros presentes no local.
- Considerar a sazonalidade regional e as características da ictiofauna amostrada nas campanhas, a serem realizadas em todas as estações do ano, contemplando o período de piracema das espécies em uma das campanhas de coleta de dados.
- Apresentar a ictiofauna registrada no local, destacando as espécies de interesse socioeconômico, reofilicas, introduzidas, endêmicas e ameaçadas de extinção. Identificar os locais de alimentação, desova, rotas migratórias, reprodução e de criadouros.
- Avaliar o impacto da diminuição de vazão sobre as populações de peixes, assim como da formação e estabelecimento do reservatório.
- Indicar a existência de barreiras naturais que potencialmente impeçam a migração, apresentando mapeamento e registros fotográficos.
- Avaliar a necessidade e a viabilidade da implantação de sistema de transposição de peixes. Indicar e justificar os mecanismos mais adequados para transposição de peixes, conforme as especificidades da comunidade, tais como escadas, elevadores, canais laterais, etc.

#### ➤ Demais grupos de invertebrados aquáticos

Além de contemplar os itens gerais do diagnóstico de fauna, atender também:

- Caracterizar quali e quantitativamente os grupos na AID do empreendimento, tais como macroinvertebrados bentônicos; carcinofauna; malacofauna, assim como poríferos. Incluir outros grupos faunísticos, caso se revelem importantes como indicadores biológicos ou relevantes nos ecossistemas.
- Apresentar possíveis ocorrências de espécies vetores de doenças de veiculação hídrica e identificar organismos que possam servir como indicadores biológicos das alterações ambientais nos ecossistemas aquáticos.

### 7.2.3. Unidades de Conservação

Identificar e mapear todas as unidades de conservação federais, estaduais, municipais e particulares e as respectivas zonas de amortecimento, existentes nas áreas de influência (AII e AID) ou cujo limite esteja há menos de 10 km de distância do empreendimento (Lei Est. 11.520/2000);

Identificar as unidades de conservação em processo de criação nas áreas de influência do empreendimento (AII e AID), localizando-a espacialmente.

Indicar se há Unidade de Conservação a ser direta ou indiretamente afetada pelo empreendimento.

Considerar as possíveis modificações e interferências que poderão ser causadas pelo empreendimento nas unidades de conservação existentes e previstas.

Caracterizar sucintamente as áreas com potencial para o estabelecimento de unidades de conservação e sítios ímpares de reprodução de espécies abrangidas pela AII do empreendimento.

### **7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO**

O estudo deverá abranger as áreas de influência direta e indireta do empreendimento de forma a demonstrar os efeitos sociais e econômicos advindos das fases de planejamento, implantação e operação e as suas inter-relações com os fatores socioambientais, passíveis de alterações relevantes pelos efeitos diretos e indiretos do empreendimento.

Quando procedente, as variáveis estudadas no meio socioeconômico deverão ser apresentadas em séries históricas representativas visando à avaliação de sua evolução temporal.

A pesquisa socioeconômica deverá ser realizada de forma objetiva, utilizando dados atualizados e considerando a cultura e as especificidades locais.

Os levantamentos deverão ser complementados pela produção de mapas temáticos, inclusão de dados estatísticos, utilização de desenhos esquemáticos, croquis e fotografias.

O estudo do meio socioeconômico deverá conter, no mínimo, o conteúdo a seguir.

#### **7.3.1. Histórico da Ocupação**

##### **a) Para a AII:**

- Caracterizar resumidamente a origem do povoamento enfatizando aspectos históricos, étnicos e culturais da região do estudo, além do histórico da formação econômica regional em que se insere o empreendimento.

##### **b) Para a AID:**

- Descrever o histórico da ocupação humana na área de influência direta do empreendimento, destacando fatos de importância local relacionados à história da região.

#### **7.3.2. Caracterização Demográfica**

##### **a) Para a AII:**

- Apresentar quantitativo, distribuição e mapeamento da população situada no(s) município(s) afetado(s) indiretamente pelo empreendimento a partir de sua composição e taxa geométrica de crescimento ou diminuição populacional, tomando como referência o último censo do IBGE, bem como outros dados atualizados de estudos demográficos pertinentes e complementares;
- Caracterizar as atividades econômicas (urbanas e rurais), com dados dos setores primário, secundário e terciário; taxa de emprego e renda; e as finanças públicas dos municípios, considerar entre outros aspectos, os principais índices tais como: PIB, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice de Desenvolvimento Social (IDS) e o índice de Gini;
- Descrever o processo de organização regional, identificando os pólos regionais e a hierarquia urbana em que o(s) município(s) se insere(m).

##### **b) Para a AID:**

- Apresentar quantitativo, distribuição e mapeamento da população situada na AID;
- Identificar, georreferenciar e mapear individualmente as propriedades afetadas;
- Levantamento fundiário contendo a delimitação e dimensão das propriedades, bem como a nomeação dos respectivos proprietários afetados;
- Cadastramento da população diretamente atingida, inclusive dos proprietários não residentes através de pesquisa censitária e entrevistas qualificadas para conhecer as relações sociais, econômicas e culturais;
- Apresentar documentação comprobatória (fotos, entrevistas, atas de reuniões, etc) dos contatos com a população diretamente atingida;
- Havendo necessidade de remoção de população para outra área ou de indenizações, faz-se obrigatória a

realização de entrevista com o proprietário, sendo ainda, imprescindível, a realização de um cadastramento específico e mais aprofundado de cada família a ser atingida;

- Apresentar descrição dos padrões da ocupação através de levantamentos quali e quantitativos, contendo avaliação das condições de habitação, o regime de posse e uso da terra, o nível tecnológico da exploração, caracterização das construções, benfeitorias e equipamentos, das principais atividades desenvolvidas e respectivas áreas.
- Identificar os sistemas produtivos, geração de trabalho e renda, distribuição da população rural/urbana, nível de renda e taxa de ocupação da população, grau de escolaridade, identificar os padrões de migração existentes e as interferências sobre os serviços de saúde, educação e segurança pública;

### **7.3.3. Uso e Ocupação do Solo**

#### **a) Para a AII:**

- Caracterizar e mapear o uso e ocupação do solo, em escala adequada; indicar os usos predominantes, áreas urbanas e malha viária. Identificar os planos diretores ou de ordenamento territorial nos municípios interceptados; analisar a compatibilização do empreendimento com os zoneamentos, áreas e vetores de expansão urbana e restrições de uso e ocupação do solo. Identificar a existência ou previsão de projetos de assentamentos rurais; caracterizar quanto à localização, área, número de famílias e atividades econômicas.

#### **b) Para a AID:**

- Para a AID do empreendimento, o diagnóstico do uso e ocupação do solo deverá contemplar a descrição das classes identificadas e seus percentuais. O mapeamento deverá ser elaborado em escala adequada, discriminando os usos predominantes, áreas urbanas e de expansão, comunidades rurais, assentamentos rurais, comunidades tradicionais, malha viária, atividades minerárias, sítios arqueológicos, sítios paleontológicos, marcos históricos culturais e paisagens de beleza cênica, áreas de lazer e turismo, principais usos rurais, culturas permanentes, temporárias ou sazonais, as pastagens naturais ou plantadas, as vegetações nativas e exóticas, silvicultura, cobertura vegetal e outras feições relevantes como, por exemplo, paredões rochosos, cavernas, cachoeiras, etc.;
- Descrever as interações/restrições para cada uma das diferentes atividades econômicas encontradas ao longo da AID do empreendimento;
- Identificar a ocorrência de interceptação pelo empreendimento em áreas de reservas legais, com a malha de transportes e infraestrutura de saneamento; identificação da estrutura fundiária local, as áreas de colonização, assentamentos, ocupações sem titulação, bem como, áreas ocupadas por populações tradicionais;
- Discriminar, por meio de mapeamento de maior detalhe e registro fotográfico, as áreas destinadas a aberturas de acesso e canteiro de obras, destacando a existência de benfeitorias e outras infraestruturas, caso existentes como dutos, linhas de transmissão, rodovias, pontes, balsas, ferrovias, aeródromos, etc.

### **7.3.4. Economia, Infraestrutura e Serviços Públicos**

#### **a) Para a AII:**

- Caracterizar a estrutura produtiva regional, descrevendo a participação do setor primário, secundário e terciário, e as principais atividades econômicas, geração de emprego, situação de renda e potencialidades existentes, a infraestrutura e os serviços de saúde, identificando as principais causas de morbidade e endemias na região com ênfase especial àquelas vinculadas ao meio hídrico;

#### **b) Para a AID:**

- Caracterizar a atual estrutura produtiva das comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento, descrevendo a participação do setor primário, secundário e terciário destacando os principais produtos/atividades que sustentam a economia local, geração de emprego; situação de renda, e potencialidades existentes;
- Identificar e caracterizar os serviços oferecidos à população como abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos, drenagem urbana, sistema viário, transporte, energia, comunicação, segurança pública, turismo e lazer;
- Caracterizar a infraestrutura de saúde identificando o porte e a localização das unidades de saúde, especificando as vinculadas ao SUS e as Unidades de Saúde da Família;
- Caracterizar o grau de escolaridade da população, o número e porcentagem de analfabetos adultos, taxa de

matrícula nos meios rural e urbano, índice de evasão escolar, oferta e demanda e as condições dos serviços, em todos os seus níveis diferenciando as redes pública, privada e de capacitação técnica e profissional;

- No que se refere à segurança pública o diagnóstico deverá identificar os índices de criminalidade, caracterizando as principais ocorrências visando uma avaliação futura da influência do empreendimento no índice de criminalidade local;
- Prever o impacto do aporte de recursos humanos que o empreendimento demandará, caracterizando o fluxo migratório a ser formado para a implantação do empreendimento, avaliando a pressão sobre a infraestrutura e os serviços básicos existentes;
- Avaliar as condições atuais de trafegabilidade das vias de acesso utilizadas pela população e identificar as que provavelmente serão utilizadas durante a implantação do empreendimento, indicando possíveis conflitos de uso;
- Identificar equipamentos e sistemas públicos e privados passíveis de relocação e indenização.

#### **7.3.5. Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico**

- Identificar a existência de bens de valor histórico, arqueológico, paleontológico, cultural, turístico ou paisagístico tanto no âmbito regional quanto local, tombados ou não. Caso existam, na esfera municipal, estadual ou federal, deverá ser apresentada relação e mapeamento dos mesmos, de forma a destacar a distância destes em relação ao empreendimento;
- Identificar os monumentos naturais e culturais que serão diretamente atingidos pelo empreendimento ou pelo trecho de vazão reduzida, se for o caso, e propor medidas para a sua preservação. A implantação do empreendimento não poderá ocasionar prejuízo à beleza cênica de cachoeiras, quedas d'água ou outros locais considerados como paisagens notáveis;
- Caracterizar as manifestações artístico-culturais e religiosas analisando a inserção destas na atividade turística e econômica da região, assim como os impactos provocados pelo empreendimento em tais aspectos;

#### **7.3.6. Usos da Água, Lazer e Turismo**

- Descrever os usos atuais da água na AID, dando especial atenção para a importância deste recurso na fonte de renda da comunidade;
- Identificar as principais atividades e áreas de lazer na AID caracterizando sua importância econômica e social, destacando seu reflexo na atividade turística da região. O levantamento deverá contemplar a descrição e análise de possíveis conflitos de usos levantados com a atividade de geração de energia elétrica.

#### **7.3.7. Populações Tradicionais e Assentamentos Rurais**

- Identificar e mapear a existência de comunidades tradicionais (terras indígenas e territórios quilombolas) e assentamentos rurais indicando as distâncias em relação ao empreendimento e avaliar os possíveis impactos gerados pela implantação do empreendimento;
- Quando as comunidades tradicionais e assentamentos rurais estiverem localizados entre 10 e 50km de distância do empreendimento, deverá ser identificado em mapas e justificado tecnicamente por profissional habilitado, a não ocorrência de impactos gerados pela implantação do empreendimento, dispensando a manifestação dos Órgãos competentes.

#### **7.3.8. Percepção da População em Relação ao Empreendimento**

- A avaliação da percepção da população tem como objetivo principal compreender a visão dos moradores das comunidades afetadas em relação à implantação do empreendimento e seus impactos sociais, possibilitando analisar as mudanças sócio espaciais dos atingidos através de entrevistas com os moradores com metodologia adequada, abordando de forma qualitativa as especificidades locais. As entrevistas devem refletir a representatividade do conjunto da população rural e urbana do entorno do empreendimento, buscando retratar a percepção dos entrevistados em relação à alteração da paisagem local, do cotidiano e da estrutura produtiva das áreas diretamente afetadas;
- A aplicação dos questionários junto à comunidade deve considerar os proprietários ou arrendatários afetados e situados no entorno da AID do empreendimento;
- Os dados levantados nas entrevistas devem integrar o EIA devendo incluir documentação comprobatória como registros fotográficos, atas de reuniões, listas de presença e mapas com a distribuição espacial das entrevistas. A análise das informações levantadas nas entrevistas pode ser apresentada com auxílio de gráficos e tabelas que permitirão a construção do índice de aceitação/rejeição do empreendimento. Todos os questionários obrigatoriamente deverão ser datados e assinados pelo entrevistado.

## **8. IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **8.1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

Deverão ser identificadas as ações modificadoras e analisados os impactos ambientais potenciais, nos meios físico, biótico e socioeconômico, relativos às fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Para efeito de análise, tanto quali como quantitativa, os impactos devem ser classificados de acordo com os seguintes critérios:

- Natureza – característica do impacto quanto ao seu resultado, para um ou mais fatores ambientais - positivo ou negativo;
- Importância – característica do impacto que traduz o significado ecológico ou socioeconômico do ambiente a ser atingido (baixa, média, alta);
- Magnitude – característica do impacto relacionada ao porte ou grandeza da intervenção no ambiente (alta, média ou baixa);
- Duração – característica do impacto que traduz a sua temporalidade no ambiente (temporário ou permanente);
- Reversibilidade – traduz a capacidade do ambiente de retornar ou não à sua condição original, após cessada a ação impactante (reversível ou irreversível);
- Temporalidade – traduz o espaço de tempo em que o ambiente é capaz de retornar à sua condição original (curto, médio ou longo prazo);
- Abrangência – traduz a extensão de ocorrência do impacto considerando as áreas de influência (direta ou indireta);
- Probabilidade – a probabilidade, ou frequência de um impacto, será Alta (ALT) se sua ocorrência for certa, Média (MED) se sua ocorrência for intermitente e Baixa (BAI) se for improvável que ele ocorra.

Os impactos ambientais associados aos meios estudados deverão ser identificados neste item, devendo ser apresentados os estudos que subsidiam esta identificação.

Quanto ao reservatório, avaliar:

- O potencial de estratificação informando o tempo de residência (condição geral, com afluência da vazão média, e em situação de estiagem, com afluência da vazão equivalente a Q95), e o número de Froude densimétrico;
- O potencial de comprometimento dos níveis de Oxigênio Dissolvido, identificando as fontes e as perdas;
- O potencial de eutrofização.

Obs.: Para reservatórios com baixo tempo de detenção (da ordem de poucos dias), e considerados como “misturados” (conforme índice do número de Froude densimétrico), é dispensável, em uma primeira análise, avaliação da qualidade da água do reservatório através de modelagem matemática.

Para o trecho de vazão reduzida, caso exista, tendo como base os usos da água, existentes e potenciais, identificados na etapa de diagnóstico, deverá ser avaliado o impacto, em cada um destes usos, para diferentes cenários de vazão remanescente, devendo estar considerado, dentre estes valores, a vazão de permanência 95% (Q<sub>95</sub>).

### **8.2. ANÁLISE INTEGRADA DO EMPREENDIMENTO**

A Análise Integrada consistirá na interação das relações ambientais, incorporando as informações levantadas nos diagnósticos executados para cada um dos meios, que resultarão numa visão sistêmica da área (empreendimento e complexo).

Deve ser utilizada, preferencialmente, a técnica de análise multicritério para esta finalidade, explicitando-se claramente os temas avaliados, a pontuação de cada classe e os pesos atribuídos. A Análise Integrada deve considerar as condições ambientais da área antes e depois da implantação do(s) empreendimento(s), as tendências de modificação ou aceleração de processos dinâmicos evolutivos de degradação ambiental, considerando as interações e as relações de interdependência entre os fatores ambientais.

- Para a análise integrada destacam-se os seguintes temas:
- Análise integrada dos efeitos decorrentes da implantação do empreendimento na qualidade e quantidade da

água e as suas implicações nos meios físico, biótico e socioeconômico.

- Para o meio físico, entre outros, destacar os impactos sobre a estrutura do solo e sobre os recursos hídricos superficiais.
- Para o meio biótico destacar, entre outros: a perda dos sítios de alimentação e reprodução ou a redução na qualidade desses ambientes; a perda de habitats para espécies da fauna e flora raras ou ameaçadas de extinção.
- Para o meio socioeconômico abordar os aspectos referentes à alteração ou supressão de atividades recreativas e econômicas, manifestações culturais, perda de recursos ambientais ou rompimento das relações do homem com o meio natural, acessibilidade aos serviços públicos de saúde, transporte, educação e outros.
- Análise técnica integrada para a proposição da Área de Preservação Permanente (entorno do reservatório).

#### **8.2.1. Análise Integrada por Empreendimento**

Esta análise deve ser efetuada individualmente para cada empreendimento, através do cruzamento dos três meios avaliados, incorporando as informações levantadas nos diagnósticos executados.

#### **8.2.2. Análise Integrada do Complexo**

Esta análise deve ser efetuada considerando a integração dos empreendimentos requeridos e existentes, através do cruzamento da análise integrada de cada um.

Deverá ser considerado o efeito do tempo de permanência e degradação da qualidade da água para o trecho abrangido pelos empreendimentos, considerando os contribuintes e fontes difusas, bem como as alterações sedimentométricas no Rio Forqueta, incluindo estimativas de volume retido pelos barramentos e alterações da granulometria e seus impactos para a qualidade da água.

Deverão ser previstos corredores ecológicos e passagens de fauna para os grupos terrestres, contendo mapas, coordenadas e material fotográfico, além de deixar evidente a relação dos empreendimentos com essas áreas, o seu grau de conservação e as conexões existentes com outros fragmentos.

### **8.3. ANÁLISE DE EFEITOS SINÉRGICOS E CUMULATIVOS**

A análise de efeitos sinérgicos e cumulativos, considerando outras tipologias de empreendimentos e atividades já existentes nas áreas do curso hídrico e da sub-bacia, de forma a possibilitar o planejamento e integração efetiva das medidas mitigadoras.

### **8.4. RESULTADOS E MATRIZ DE IMPACTOS**

Na apresentação dos resultados, deverão constar:

- Metodologia de identificação dos impactos, avaliação e análise de suas interações;
- Descrição detalhada e análise dos impactos sobre cada fator ambiental, considerado no diagnóstico. Os impactos devem estar agrupados em função dos meios (físico, biótico e socioeconômico) e subagrupados de acordo com a fase em que poderá ocorrer (planejamento, implantação e operação). Cada impacto deve estar relacionado às atividades capazes de gerá-las;
- Planilha contendo os impactos classificados conforme os critérios estabelecidos neste Termo de Referência, indicando as fases de ocorrência (planejamento, implantação e operação) e as medidas necessárias para seu controle.

A matriz de impactos deverá considerar, no mínimo, os temas envolvidos: meio físico, meio biótico, meio sócio econômico e cultural; fases do empreendimento (implantação e operação); área afetada (AID e AII); impacto ambiental; ação impactante e/ou agente e origem do impacto; qualidade e magnitude do impacto; duração do impacto; medidas mitigadoras e compensatórias; programas de monitoramento.

A matriz dos impactos constituirá a base para elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento.

## 9. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Identificar as medidas de controle que possam evitar, minimizar ou compensar os impactos negativos do empreendimento, bem como as medidas que possam potencializar os impactos positivos.

Na proposição das medidas deverão ser considerados:

- Componente ambiental afetado;
- Fase do empreendimento em que deverão ser implementadas;
- Caráter preventivo, compensatório, mitigador ou potencializador de sua eficácia;
- Agente(s) executor(es) de cada medida, com definição de responsabilidades;
- Período de sua aplicação: curto, médio ou longo prazo, conforme a recorrência do impacto.

Deverão ser propostos programas para avaliação sistemática da implantação e operação do empreendimento, visando acompanhar a evolução dos impactos previstos, a eficiência e eficácia das medidas de controle e permitir identificar a necessidade de adoção de medidas complementares.

Os programas apresentados deverão conter: objetivos, justificativas, público-alvo, fase do empreendimento em que serão implementados em relação às atividades previstas e inter-relação com outros programas.

Apresentar, dentre outros, os planos e programas a seguir, os quais devem estar integrados com o cronograma de implantação e operação do empreendimento. A não apresentação de quaisquer dos planos e programas deverá ser devidamente justificada.

Apresentar **Plano Básico Ambiental (PBA)** para o aproveitamento hidrelétrico, contemplando, no mínimo:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Desapropriação e Indenizações;
- Programa de Reestruturação do Território e da Infraestrutura Afetada;
- Programa de Apoio às Comunidades e aos Municípios Afetados;
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Plano Ambiental para a Construção (PAC);
- Programa de Remoção de Estruturas e Desmatamento / Limpeza do Reservatório;
- Programa de Intervenção e Manejo da Vegetação;
- Programa de Resgate/Transplante de Flora e Germoplasma de todos os hábitos;
- Programa de Implantação e Monitoramento de APP;
- Programa de Conservação das Espécies da Flora Ameaçadas de extinção, abarcando um Projeto de Enriquecimento ecológico a ser executado na ADA, AID e AII. Apensar a Tabela com a nominativa de todas as espécies ameaçadas encontradas nos estudos ambientais na área de influência direta do empreendimento;
- Projeto de Identificação da Flora, objetivando a elaboração de material bibliográfico e informativo sobre as principais espécies ocorrente na AID, bem como com o intuito de promover o conhecimento sobre as espécies regionais, visando à distribuição gratuita na rede de ensino regional e que será abrangido pelo Programa de Educação Ambiental.
- Programa de Controle e Erradicação de Espécies de Plantas Exóticas Invasoras;
- Projeto de Recuperação das Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA);
- Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA);
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA);
- Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas;
- Programa de Monitoramento do Regime Hidrológico;
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico;
- Programa de Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Terrestre;
- Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Aquática;

- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), em conformidade com o estabelecido pela Lei Federal nº 12.305/2010.

Todos os programas deverão indicar o responsável técnico por sua elaboração, com a respectiva ART.

## 10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental deverá ser elaborado após a realização do diagnóstico, avaliação de impactos e análise integrada, considerando os seguintes cenários:

- Não implantação do empreendimento;
- Implantação e operação do empreendimento, com a implementação das medidas e programas ambientais e os reflexos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico e no desenvolvimento da região;
- Proposição e existência de outros empreendimentos e suas relações sinérgicas, efeitos cumulativos e conflitos oriundos da implantação e operação do empreendimento;
- Outros aproveitamentos hidrelétricos no mesmo curso d'água, inclusive a proposição de outros empreendimentos hidrelétricos inventariados na bacia hidrográfica, de maneira a identificar os efeitos sinérgicos dos barramentos na bacia ou sub-bacia.

O prognóstico ambiental deve considerar os estudos referentes aos diversos temas de forma integrada e não apenas um compilado dos mesmos, devendo ser elaborados quadros prospectivos, mostrando a evolução da qualidade ambiental na Área de Influência do empreendimento, avaliando-se, dentre outras:

- Nova dinâmica de ocupação territorial;
- Comportamento hidrológico do curso d'água, considerando inclusive, as regras operativas do empreendimento;
- Qualidade de água futura do reservatório e a jusante deste, considerando as fases de implantação e operação;
- Interferência do empreendimento nas comunidades aquáticas;
- Alteração na produção pesqueira e o esforço de pesca;
- Realocação da flora que será resgatada, quando do desmatamento;
- Mudanças microclimáticas que poderão ocorrer após a implantação do empreendimento;
- Potencial erosivo e o incremento do transporte de sedimentos.

## 11. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O empreendedor deverá cumprir o disposto na Lei Federal nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, através da destinação de recurso no valor correspondente a 0,5% (meio por cento) dos custos totais estimados para a implantação do empreendimento a ser investido em Unidade(s) de Conservação a ser(em) definida(s) pela Câmara Estadual de Compensação Ambiental – CECA.

Atender ao Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, que regulamenta a compensação ambiental dos empreendimentos.

Apresentar a estimativa de custo da obra, a fim de viabilizar o cálculo da medida compensatória.

Indicar a existência de Unidades de Conservação de Proteção Integral e/ou de Uso Sustentável:

- a serem direta ou indiretamente afetada, ou localizada nas áreas de influência do empreendimento;
- na bacia hidrográfica ou no bioma do empreendimento;

Apresentar a informação acima em mapa georreferenciado, juntamente com arquivos de extensão kml ou kmz, indicando as respectivas distâncias.

Indicar Unidades de Conservação já existentes, preferencialmente localizadas na mesma bacia hidrográfica, como alternativas para aplicação dos recursos da medida compensatória.

## 12. CONCLUSÃO

Este item deve refletir sobre os resultados das análises realizadas referentes às prováveis modificações nas Áreas

de Influência do empreendimento (ambientais, sociais ou econômicas) decorrentes da implantação do mesmo, inclusive com a implementação das medidas mitigadoras e compensatórias propostas, de forma a concluir quanto à viabilidade ambiental ou não do projeto proposto.

### 13. GLOSSÁRIO

O EIA deverá conter uma listagem dos termos técnicos utilizados no estudo, explicitando e explicando seus significados.

### 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

O EIA deverá conter a bibliografia citada e consultada, especificada por área de abrangência do conhecimento.

Todas as referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e referenciadas em capítulo próprio, segundo as normas de publicação de trabalhos científicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### 15. ANEXOS

- Cópia de publicação do requerimento de licenciamento no Diário Oficial do Estado e em periódico de grande circulação regional e local, conforme Art. 72 da Lei Estadual nº 11.520/2000.
- Certidão(ões) atualizada(s) da(s) Prefeitura(s) Municipal(is), que conste(m):
  - Razão social do empreendimento,
  - O endereço completo do empreendimento,
  - A área selecionada para o mesmo, enquadrando frente ao disposto no Plano Diretor, Diretrizes Urbanas, Lei Orgânica do Município, entre outros dispositivos municipais, indicando os usos permitidos para a área objeto deste licenciamento, especificando a existência ou não de restrições ao uso da mesma para a atividade proposta (mesmo quando em zona rural), a ser discriminado no referido documento, frente à legislação vigente;
- Anuência Prévia do gestor das Unidades de Conservação (UC) Municipais nos casos em que o empreendimento estiver localizado dentro dos limites da UC, dentro da poligonal da Zona de Amortecimento determinada pelo Plano de Manejo da UC ou dentro de um raio de até 10 km da UC (Lei Estadual nº 11.520/2000 e Resolução CONAMA nº 428/2010);
- Manifestação do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas quanto à harmonização dos usos e sobre eventuais conflitos que o local e o tipo de empreendimento ou atividade possam causar, estando sob a égide do Comitê.
- Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRH-SEMA);
- Declaração quanto aos Bens Acautelados, emitida pelo empreendedor e pelo responsável técnico, em atendimento à Resolução CONSEMA nº 357/2017, informando ao órgão ambiental competente quanto à possibilidade de intervenção em bens culturais acautelados, conforme descritos no Art. 3º;
- Projeto técnico da Linha de Transmissão 69kV (sistema associado à hidrelétrica): com mapa do traçado e memorial descritivo para construção da Linha; arquivos digitais do traçado e pontos dos postes/estruturas (.shp/.kmz); planilha Excel com localização geográfica em grau decimal dos postes/estruturas; com o Projeto de Manejo de Vegetação abarcando o inventário florestal; planilha padrão Sinaflo; síntese da RFO (IN SEMA 01/2018); Laudo de fauna; Projeto de sinalizadores para avifauna; Programas ambientais; e ART's dos responsáveis técnicos habilitados.
- Ficha de Caracterização Ambiental - FCA, somente se identificada a possibilidade de intervenção, preenchida nos termos da IN IPHAN nº 01/2015. Havendo interferência do empreendimento em Bens Acautelados, as exigências do IPHAN deverão integrar o TR EIA/RIMA para o respectivo empreendimento.
- Manifestação da Fundação Zoobotânica – FZB, conforme Portaria FEPAM nº 115/2015, caso procedente;
- Manifestação do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, caso procedente;
- Anuência do INCRA, caso procedente.

## 16. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

O RIMA deverá ser elaborado de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 001/1986, contemplando necessariamente os tópicos constantes do Art. 9, apresentado em volume separado, e conter as informações técnicas geradas em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento e acessível ao público em geral.

Este relatório deve refletir as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental, ser ilustrado por mapas, quadros, gráficos, tabelas, fotografias e demais técnicas de informação e comunicação visual, de modo que a população possa entender claramente as consequências ambientais do empreendimento, e conter no mínimo:

- Objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais em desenvolvimento e/ou implementação;
- Descrição do projeto e suas alternativas locais e tecnológicas;
- Síntese do diagnóstico ambiental da área de influência;
- Descrição dos impactos ambientais analisados, considerando os horizontes de tempo de incidência dos mesmos e indicando métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- Medidas mitigadoras e o efeito esperado após a implementação;
- Programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência.
- Avaliação da região com e sem o empreendimento, comparando os benefícios e impactos negativos que trará para a região.

O RIMA deve conter a composição da equipe responsável pela elaboração dos estudos, incluindo o nome de cada profissional, formação, número do registro na respectiva entidade de classe e indicação dos itens sob sua responsabilidade técnica.

*Termo de Referência EIA/RIMA aprovado em maio/2019 pela equipe técnica designada.*

*Geólogo Celso Pagano Galli – Coordenador*

*Bióloga Bárbara da Silva*

*Geógrafa Nina Rosa Lages*

*Eng. Florestal Jordano F. Zagone*

*Eng. Química Lídia C. Goedel*

**|| PROCESSO DIGITAL – SOL ||**

Anexo 9: Of. FEPAM/DPRES nº 4195/2019.



Of. FEPAM/DPRES n.º. 4195/2019

Porto Alegre, 27 de agosto de 2019.

**Senhor Presidente**

Em resposta a solicitação de avaliação do Termo de Referência Vale do Leite e PCHs Rio Forqueta, protocolada em 18/06/2019 no Sistema Online de Licenciamento (SOL), informamos que a Legislação envolvida Art. 5º e 7º da Resolução CONSEMA nº 388/2018; Art. 7º da Portaria FEPAM nº 18/2019.

Em 16 de maio de 2019 foi emitido o documento Declaração de Aprovação de Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA - DTREIA nº 19/2019.

Em 18 de junho de 2019 o empreendedor protocolou no Sistema Online de Licenciamento (SOL), documento intitulado Avaliação do Termo de Referência Vale do Leite e PCHs Rio Forqueta. O documento trata de solicitação de revisão do Termo de Referência aprovado pela FEPAM.

Para tanto delibero que em análise dos questionamentos do empreendedor, em conjunto com a equipe técnica multidisciplinar, informamos o que segue:

1. Consideramos importante a manifestação do empreendedor, através do documento supracitado, o que viabilizou a discussão, entendimento e consolidação de posicionamentos técnicos elencados no termo de referência emitido.
2. Entendemos que, levando em conta a Portaria FEPAM n.º 18/2019 as justificativas para adequação ou não apresentação dos documentos elencados no TR respectivo, deve ser realizado junto ao EIA/RIMA a ser protocolado.
3. Vislumbramos que há possibilidade de justificativa técnica na apresentação do EIA para os itens:
  - a. 7.1.3 (qualidade das águas);
  - b. 7.2.2 (campanhas de fauna);
  - c. 7.1.1 (geosítios na All; magnitude de movimentos sísmicos; mapeamento de detalhe do eixo da barragem).

À

**CERTEL VALE DO LEITE ENERGIA S.A.**

**Rua Almirante Gonçalves, nº. 2416**

**Bairro Rebouças**

**CEP 80230-060 – Curitiba – RS**

**DOC ID 1023323**



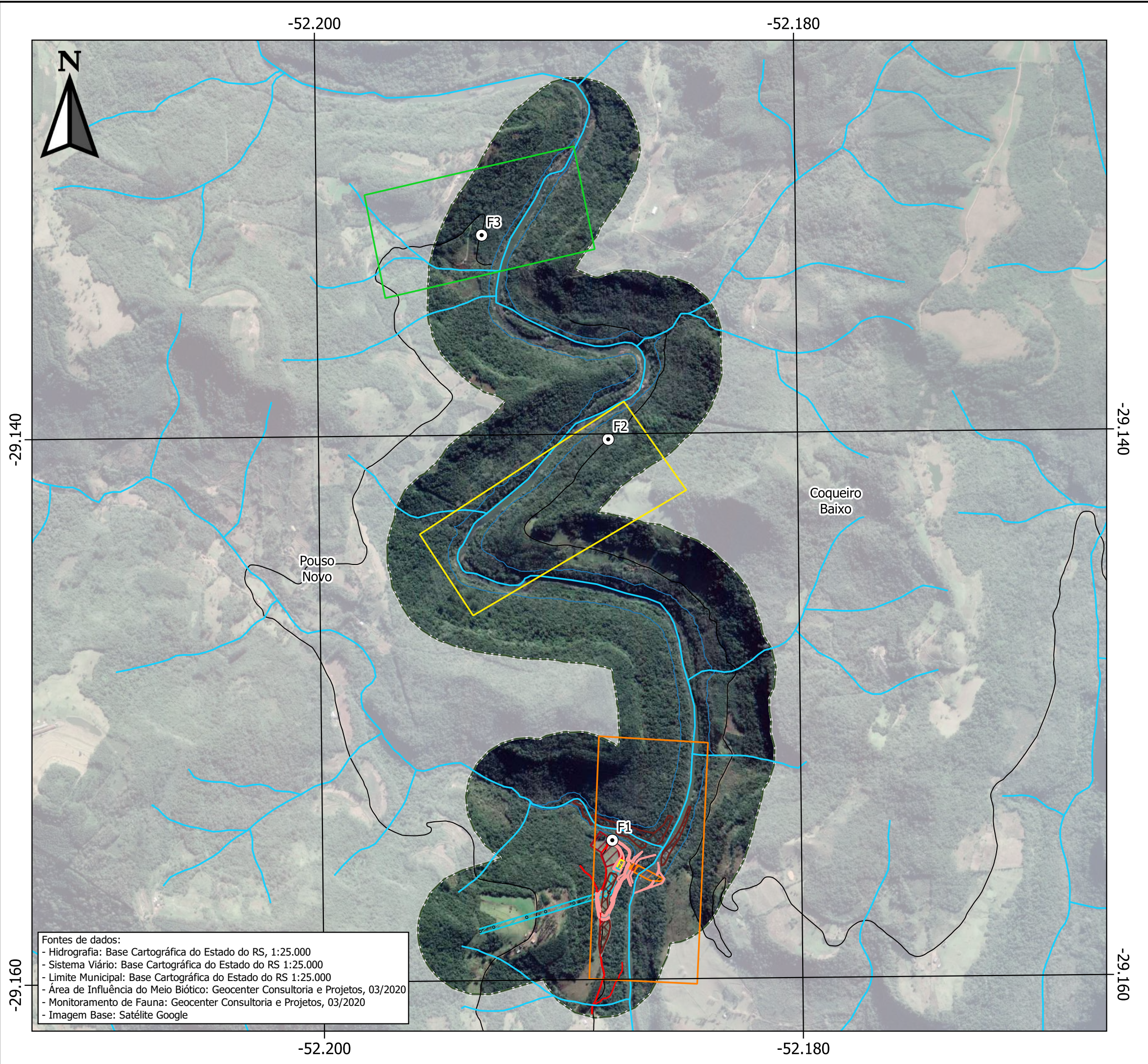
4. Os questionamentos referentes aos itens abaixo, são considerados pertinentes e imprescindíveis nos estudos do EIA:
- a. 7.2.2 (estudo específico relativo à ocorrência de espécies endêmicas);
  - b. 7.1.1 (ocorrência de cavernas raio 250 m da AID);
  - c. 7.2 (estágios sucessionais)
  - d. 8.2.2 (análise integrada do complexo);
  - e. 6 (legislação aplicada).

Sem mais para o momento.

Atenciosamente,

  
**Engª. Ftal Marjorie Kauffmann**  
Diretora-Presidente

Anexo 10: Polígonos de amostragem.



Fontes de dados:

- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Monitoramento de Fauna: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Imagem Base: Satélite Google

### Monitoramento de Fauna

Legenda

Monitoramento de Fauna

- Pontos de Monitoramento de Fauna
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia

Área de Amostragem de Fauna

- Área de Amostragem de Fauna - 1
- Área de Amostragem de Fauna - 2
- Área de Amostragem de Fauna - 3
- Área de Influência do Meio Biótico

Estruturas PCH Vale do Leite

- Acessos a Implantar
- Acessos Existentes
- Barragem
- Bota-Fora e Talude
- Canteiro de Obra
- Casa de Força
- Faixa de Servidão
- Reservatório
- Subestação
- Talude
- Torres

### Localização

### Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

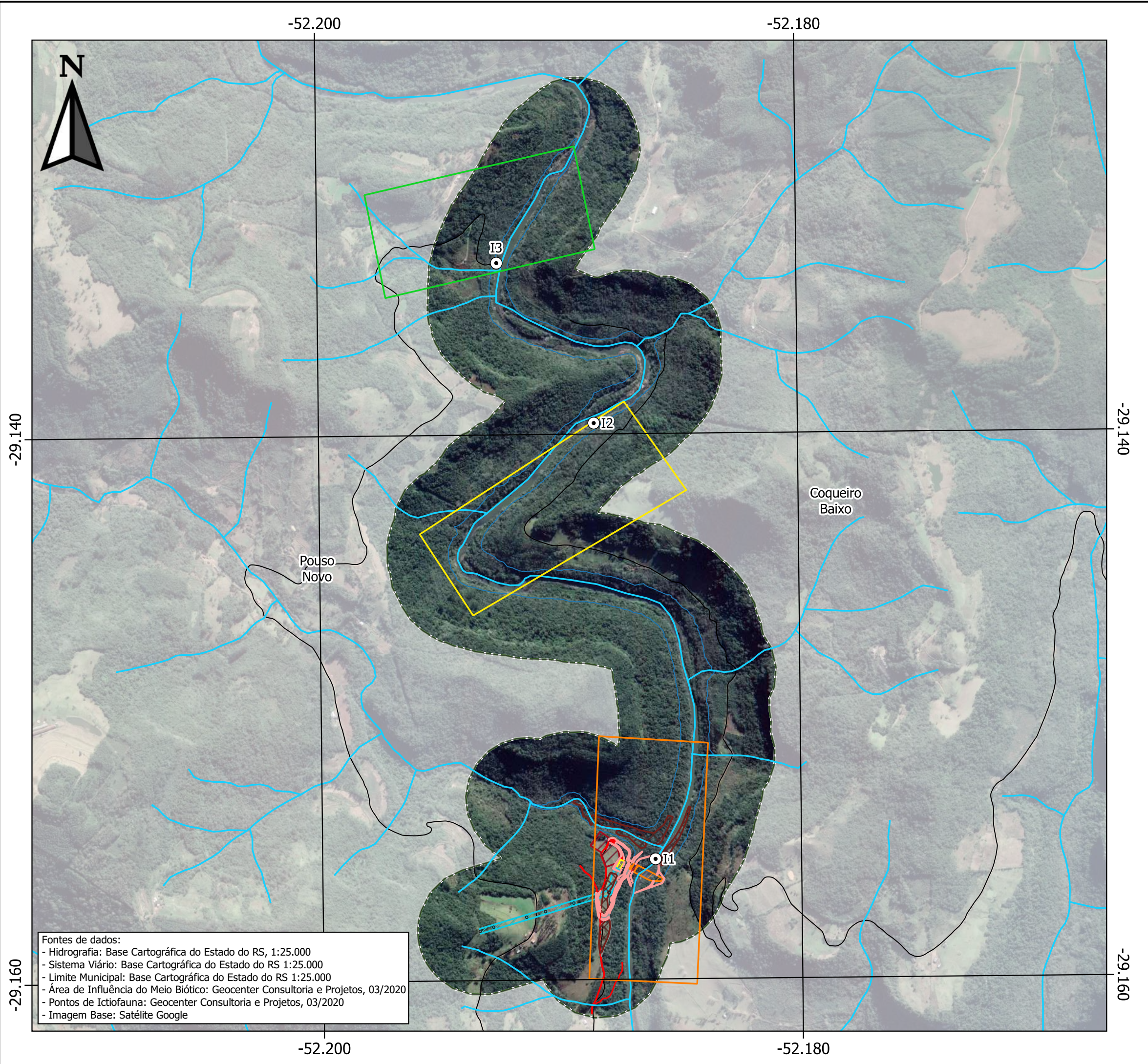
0 250 500 m

### Responsabilidade Técnica

*Bruna Dias Panhan*  
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

*Eduardo Farina*  
Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016

Anexo 11: Pontos de amostragem de ictiofauna.



### Monitoramento de Fauna: Monitoramento de Ictiofauna

Legenda

Monitoramento de Fauna

- Pontos de Monitoramento de Ictiofauna
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia

Área de Amostragem de Fauna

- Área de Amostragem de Fauna - 1
- Área de Amostragem de Fauna - 2
- Área de Amostragem de Fauna - 3
- Área de Influência do Meio Biótico

Estruturas PCH Vale do Leite

- Acessos a Implantar
- Acessos Existentes
- Barragem
- Bota-Fora e Talude
- Canteiro de Obra
- Casa de Força
- Faixa de Servidão
- Reservatório
- Subestação
- Talude
- Torres

Localização

Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

0 250 500 m

Responsabilidade Técnica

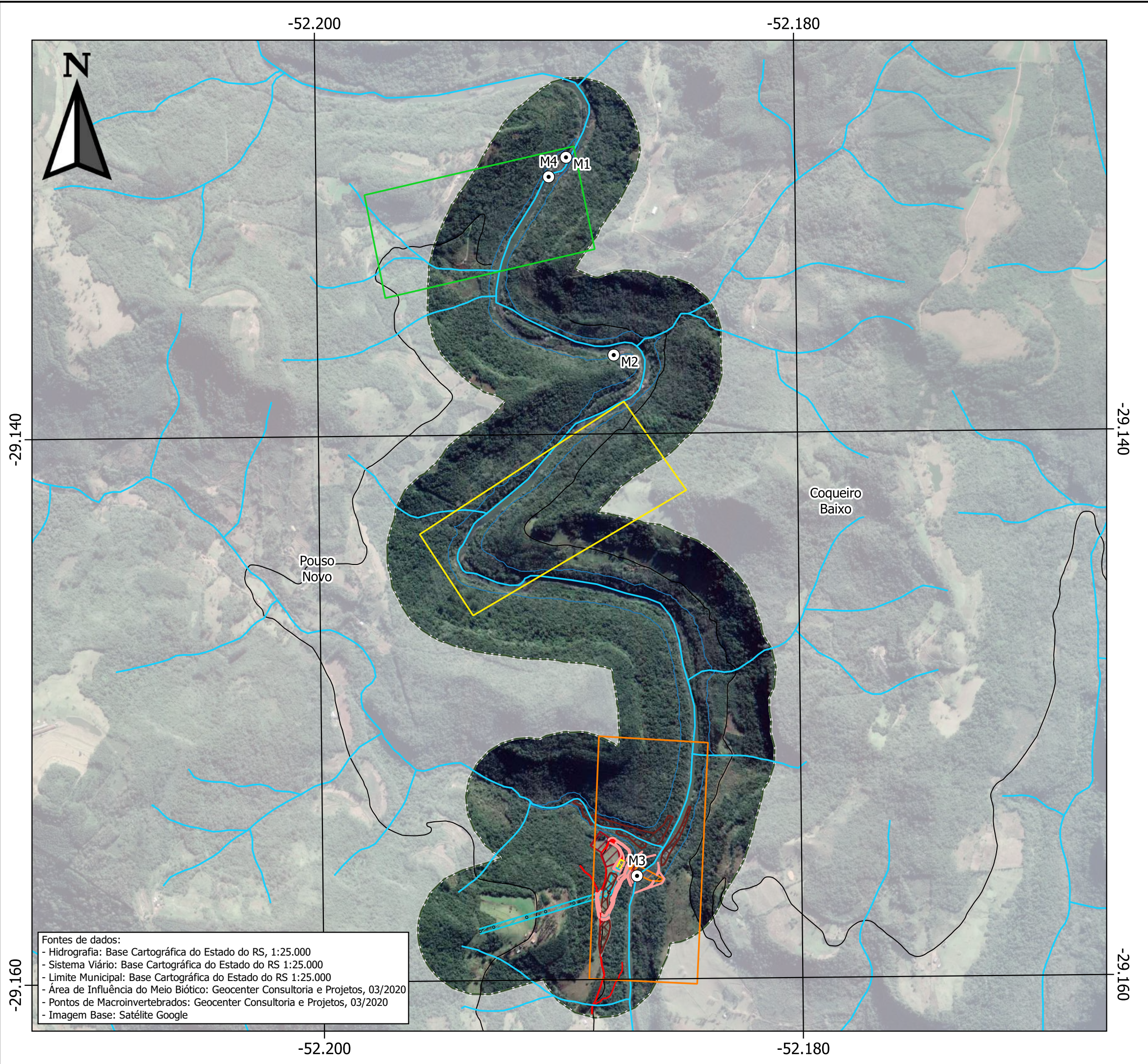
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016

Fontes de dados:

- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Pontos de Ictiofauna: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Imagem Base: Satélite Google

Anexo 12: Pontos de amostragem de macroinvertebrados bentônicos.



### Monitoramento de Fauna:

### Monitoramento de Macroinvertebrado

Legenda

Monitoramento de Fauna

- Pontos de Coleta de Macroinvertebrados
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia

Área de Amostragem de Fauna

- Área de Amostragem de Fauna - 1
- Área de Amostragem de Fauna - 2
- Área de Amostragem de Fauna - 3
- Área de Influência do Meio Biótico

Estruturas PCH Vale do Leite

- Acessos a Implantar
- Acessos Existentes
- Barragem
- Bota-Fora e Talude
- Canteiro de Obra
- Casa de Força
- Faixa de Servidão
- Reservatório
- Subestação
- Talude
- Torres

Localização

Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

0 250 500 m

Responsabilidade Técnica

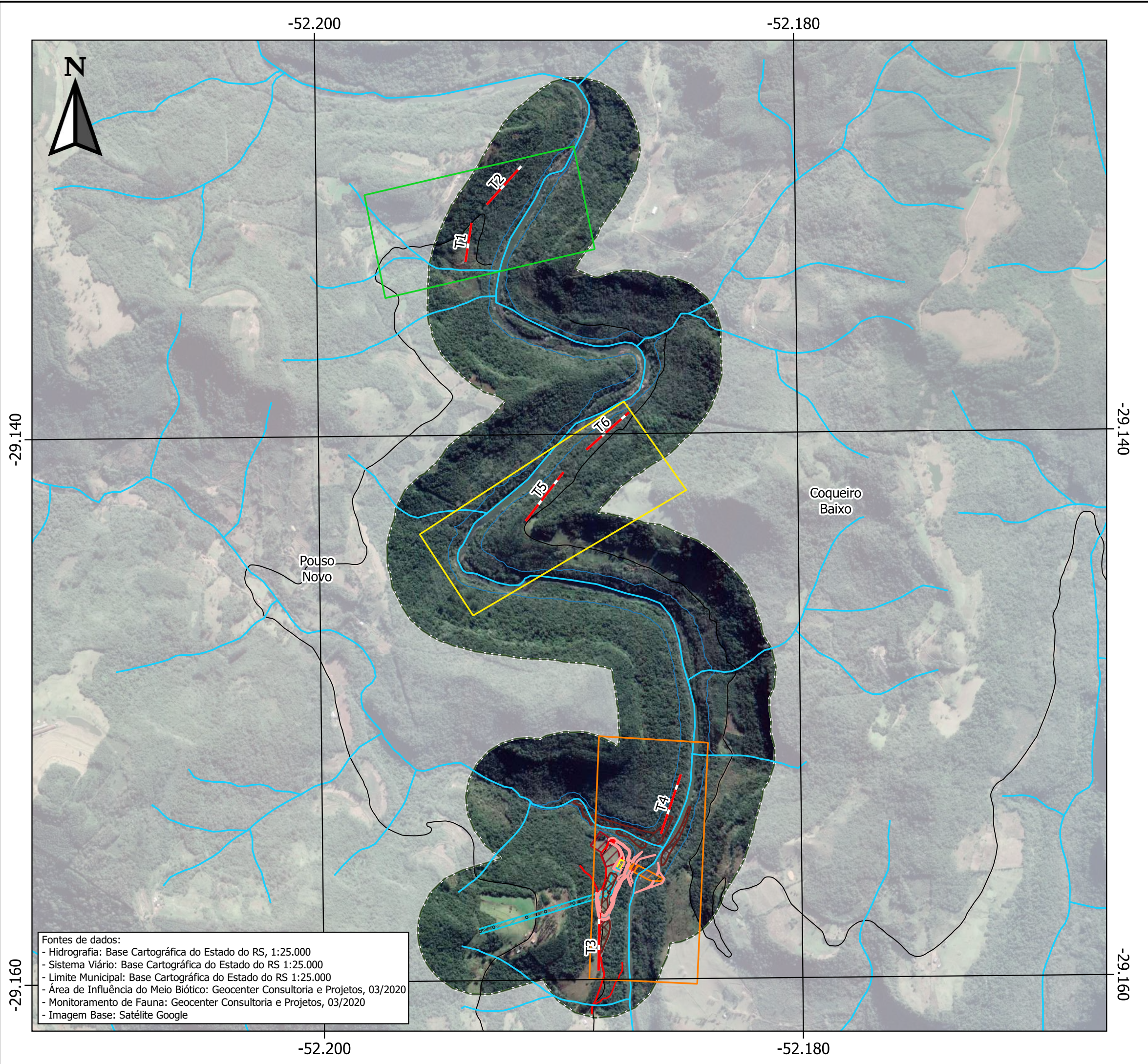
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016

Fontes de dados:

- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Pontos de Macroinvertebrados: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Imagem Base: Satélite Google

Anexo 13: Transectos de amostragem da fauna terrestre.



Fontes de dados:

- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Monitoramento de Fauna: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Imagem Base: Satélite Google

## Monitoramento de Fauna: Transecto de Fauna

### Legenda

- Transecto de Fauna
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia
- Área de Amostragem de Fauna
- Área de Amostragem de Fauna - 1
- Área de Amostragem de Fauna - 2
- Área de Amostragem de Fauna - 3
- Área de Influência do Meio Biótico
- Estruturas PCH Vale do Leite
- Acessos a Implantar
- Acessos Existentes
- Barragem
- Bota-Fora e Talude
- Canteiro de Obra
- Casa de Força
- Faixa de Servidão
- Reservatório
- Subestação
- Talude
- Torres

### Localização



### Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

0 250 500 m

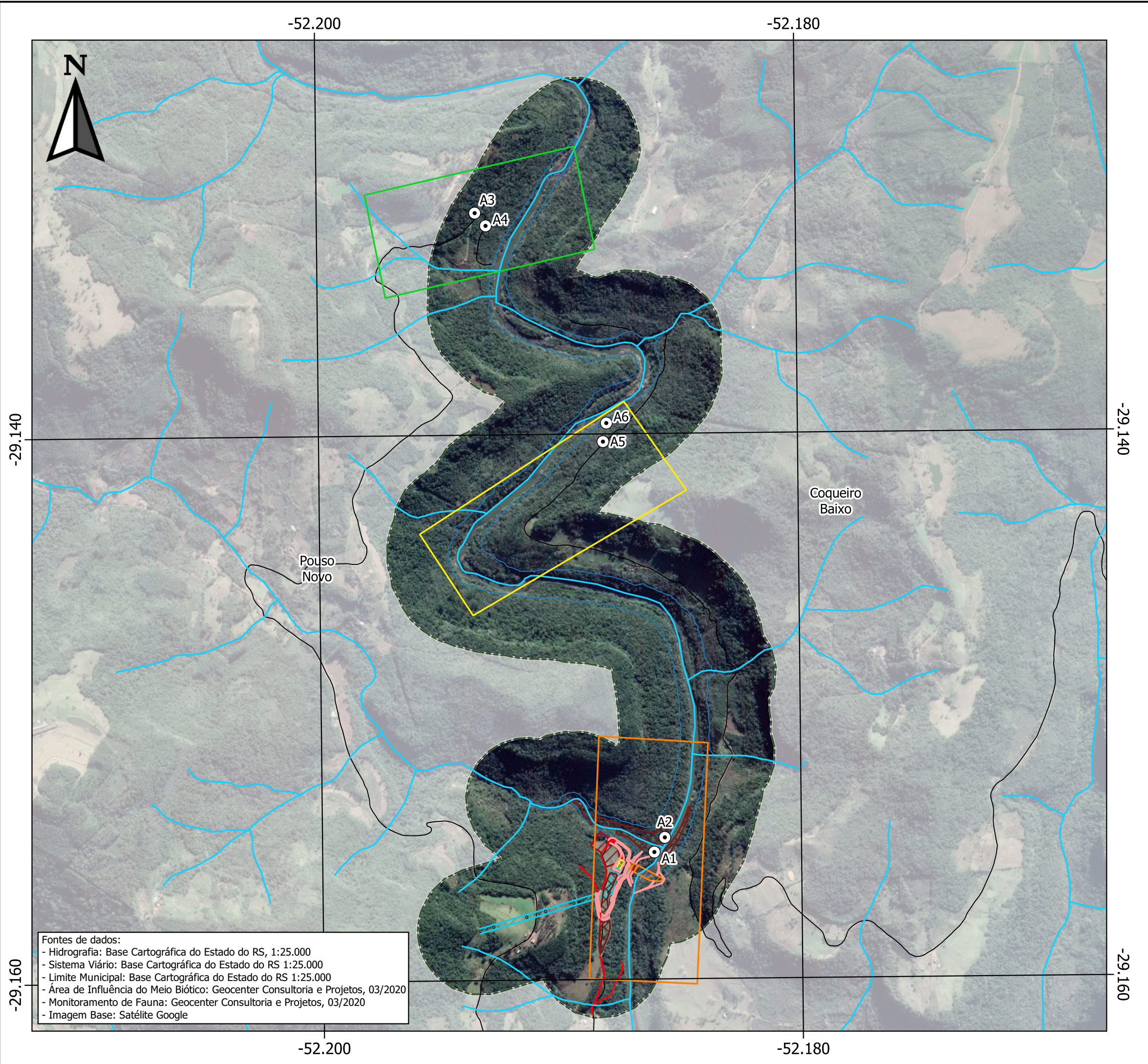
### Responsabilidade Técnica

*Bruna Dias Panhan*  
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

*Eduardo Farina*  
Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016



Anexo 14: Pontos de armadilhagem para amostragem da fauna terrestre.



### Monitoramento de Fauna: Ponto de Instalação de Armadilhas

Legenda

Monitoramento de Fauna

- Ponto de Instalação de Armadilhas
- Acesso ao Empreendimento
- Hidrografia

Área de Amostragem de Fauna

- Área de Amostragem de Fauna - 1
- Área de Amostragem de Fauna - 2
- Área de Amostragem de Fauna - 3
- Área de Influência do Meio Biótico

Estruturas PCH Vale do Leite

- Acessos a Implantar
- Acessos Existentes
- Barragem
- Bota-Fora e Talude
- Canteiro de Obra
- Casa de Força
- Faixa de Servidão
- Reservatório
- Subestação
- Talude
- Torres

Localização

Informações Cartográficas

Sistema de Coordenada Geográfica  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:15.000

0 250 500 m

Responsabilidade Técnica

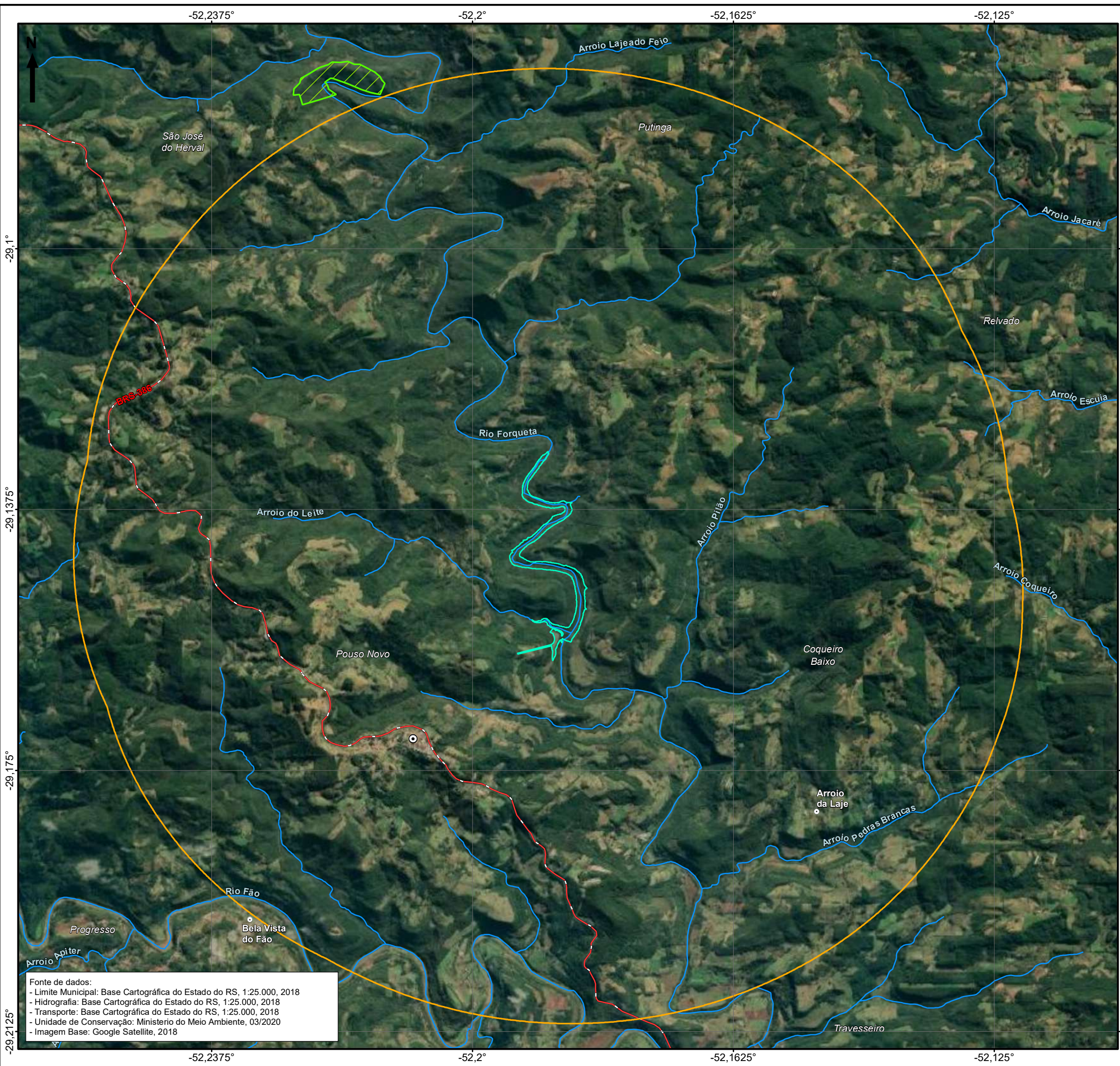
*Bruna Dias Panhan*  
Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

*Eduardo Farina*  
Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS 177016

Fontes de dados:

- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000
- Sistema Viário: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS 1:25.000
- Área de Influência do Meio Biótico: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Monitoramento de Fauna: Geocenter Consultoria e Projetos, 03/2020
- Imagem Base: Satélite Google

Anexo 15: Reserva Particular de Patrimônio Natural Estadual (RPPNE) Salto Forqueta.



### Unidade de Conservação

#### Legenda

- Sede Municipal
- Vila
- Estrada Pavimentada
- Hidrografia
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual Salto Forqueta
- 6,1 km: Distância entre a PCH Vale do Leite e RPPN Salto Forqueta
- Local do Empreendimento

#### Localização

#### Informações Cartográficas:

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:60.000

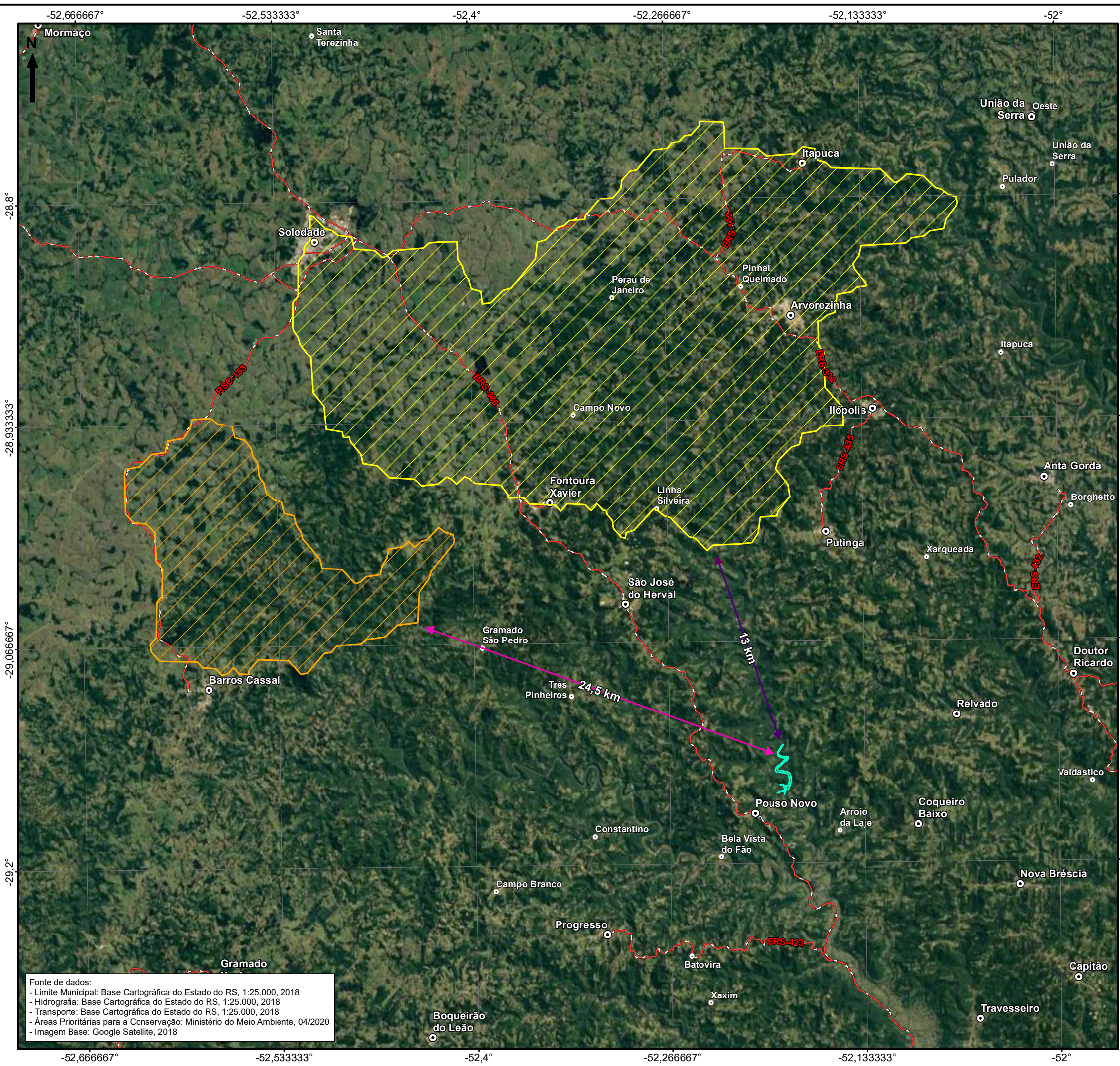
#### Responsabilidade Técnica

Biológa Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS177016

Fonte de dados:  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Transporte: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Unidade de Conservação: Ministério do Meio Ambiente, 03/2020  
- Imagem Base: Google Satellite, 2018

Anexo 16: Delimitação das áreas prioritárias para a conservação e suas identificações.



### Áreas Prioritárias para a Conservação

#### Legenda

- Sede Municipal
- Vila
- Estrada Pavimentada
- Distância entre o Empreendimento e a Área Prioritária para a Conservação MA016 (24,5 km)
- Distância entre o Empreendimento e a Área Prioritária para a Conservação MA017 (13 km)

#### Áreas Prioritárias para a Conservação

- MA017: Prioridade Alta - Importancia Muito
- MA016: Prioridade Alta - Importancia Muito
- Local do Empreendimento

#### Localização

#### Informações Cartográficas:

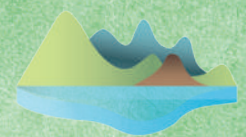
Sistema de Coordenadas Geográficas  
Graus Decimais  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Escala: 1:250.000

#### Responsabilidade Técnica

Bióloga Bruna Dias Panhan  
CRBio 097890/03-D

Geógrafo Eduardo Farina  
CREA/RS177016

Fonte de dados:  
- Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Hidrografia: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Transporte: Base Cartográfica do Estado do RS, 1:25.000, 2018  
- Áreas Prioritárias para a Conservação: Ministério do Meio Ambiente, 04/2020  
- Imagem Base: Google Satellite, 2018



Geocenter  
ESTUDOS EM MEIO AMBIENTE

