AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA DO RIO PELOTAS

(AIBH RIO PELOTAS/SC)

ENEBRAS ENERGIA

FORNASA ENERGIA

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Volume II/III

NOVEMBRO/2021

SUMÁRIO

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA 22

7.1 MEIO FÍSICO 22

7.1.1 Geologia 22

7.1.1.1 Geologia Regional 22

7.1.1.2 Contexto Estratigráfico 26

7.1.1.3 Grupo Serra Geral 41

7.1.2 Hidrogeologia 45

7.1.3 Geomorfologia 49

7.1.3.1 Domínios Morfoestruturais 49

7.1.3.2 Regiões Geomorfológicas 50

7.1.3.3 Modelados 62

7.1.4 Pedologia 72

7.1.4.1 Neossolos 75

7.1.4.2 Neossolo Lítico 75

7.1.4.3 Cambissolo 77

7.1.4.4 Latossolo 78

7.1.4.5 Nitossolo 79

7.1.4.6 Susceptibilidade a processos erosivos 81

7.1.5 Diagnóstico da qualidade das águas superficiais 87

7.1.5.1 Introdução 87

7.1.5.2 Objetivos 87

7.1.5.3 Metodologia 88

1.1.1.1 Conclusão 128

7.2 MEIO BIÓTICO 130

7.2.1 Flora 130

7.2.1.1 Metodologia 130

7.2.1.2 Análise dos dados 145

7.2.1.3 Resultados 147

7.2.1.4 Considerações finais 251

7.2.2 Ecologia da paisagem 251

7.2.2.1 Metodologia 254

7.2.2.2 Resultados 257

7.2.2.3 Considerações finais 298

7.2.3 Áreas Protegidas e de Relevante Importância Ecológica 299

7.2.3.1 Unidades de Conservação 299

7.2.4 Fauna 304

7.2.4.1 Ictiofauna 304

7.2.4.2 Herpetofauna 363

7.2.4.3 Avifauna 387

7.2.4.4 Mastofauna 465
7.3 MEIO SOCIECONÔMICO 503
7.3.1 Introdução e Aspectos Metodológicos 503
7.3.2 Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas 505
7.3.2.1 Breve Histórico do Desenvolvimento dos Municípios 506
7.3.2.2 Uso do solo 518
7.3.2.3 Dinâmica Populacional dos Municípios da Bacia Hidrográfica Do Rio Pelotas. 530
7.3.2.4 Indicadores de Desenvolvimento Social 566
7.3.2.5 Dados de Infraestrutura dos Municípios da AID do Rio Pelotas 591
7.3.2.6 Usos da água 599
7.3.2.7 Caracterização do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural dos Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas 602
7.3.2.8 Estudo e Caracterização das Comunidades Tradicionais 609
7.3.2.9 Identificação dos Grupos Sociais, Organizações da Sociedade Civil, Movimentos Sociais, Sindicatos, Órgãos Governamentais e Demais Grupos De Interesse; 612
7.3.2.10 Propriedades atingidas 618
7.3.2.11 Percepção ambiental 618

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 64 - Contexto tectono-estratigráfico da Bacia do Paraná e eventos de formação. Fonte: Milani, (1997). 22
Figura 65 - Corte esquemático transversal à Bacia do Paraná e distribuição de lavas e intrusivas básicas no contexto regional 23
Figura 66 - Mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná, com o contorno estrutural (profundidade) do embasamento cristalino. 27
Figura 67 - Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná, elaborada por Milan (1997). 30
Figura 68 - Perfil típico do Grupo São Bento, onde é notável a presença de uma porção do arenito Botucatu abaixo da camada de basalto do Serra Geral. 31
Figura 69 - Perfil escarpado do Grupo São Bento. 31
Figura 70 - Morro testemunho da formação Botucatu. 32
Figura 71 - Grande pacote sedimentar da Formação Botucatu, com pequena espessura do Basalto da Formação Serra Geral no topo. 33
Figura 72 - Esquema de classificação das rochas vulcânicas ácidas da Formação Serra Geral a partir de Peate et al. (1992), Garland et al. (1995) e Nardy et al. (2008). Em vermelho facie aflorante na BHP. 34
Figura 73 – Esquema de classificação de magmas tipo para as rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral a partir de Peate et al, (1992). Destaque para as unidades presentes na BHP. Fonte (SIMÕES, 2018). 35
Figura 74 - Coluna da Formação Serra Geral, segundo Nardy (1995). 35
Figura 75 - Arcabouço estrutural da Bacia do Paraná e principais estruturas regionais. 40
Figura 76 - Formação Botucatu sob a Formação Serra Geral. Esta ocorre aflorante nos vales escavados. 41
Figura 77 - Mapa pré-drift da Província Magmática do Paraná-Etendeka. Legenda: 1. basaltos, 2. vulcânicas ácidas do tipo Chapecó, 3. vulcânicas ácidas do tipo Palmas, 4. diques, 5. área adjacente. 42
Figura 78 - Bacia do Paraná com destaque para o vulcanismo Serra Geral da Supersequência Gondwana III. 45
Figura 79 - Domínios Morfoclimáticas e Morfoestruturais do Brasil. 50
Figura 80 - Formas de relevo do Planalto do Rio Iguaçu/Rio Uruguai, com destaque as formas dissecadas e para os vales profundos. 55
Figura 81 - Formas de relevo do Planalto do Rio Iguaçu/Rio Uruguai, com destaque para as colinas. 56
Figura 82 - Unidade Planalto Dissecado Rio Uruguai, topo em patamares e vales encaixados e profundos. 56
Figura 83 - Unidade Planalto Dissecado Rio Uruguai, topo em patamares e vales encaixados e profundos. 57
Figura 84 - Formas de relevo do Planalto do Rio Iguaçu/Rio Uruguai, com destaque para o relevo escarpado. 57

Figura 85 - Formas de relevo do Planalto dos Campos Gerais, com destaque para as pequenas solinas e topo plano e suavemente ondulado. 59
Figura 86 - Topo convexo nas imediações da PCH Mantiqueira. 64
Figura 87 - Topo convexo nas imediações da CGH Casca. 65
Figura 88 - Topo levemente aguçado nas imediações da PCH Morro Grande. 66
Figura 89 - Relevo pediplano nas proximidades da PCH Taquaras. 67
Figura 90 - Perfil de solo da classe neossolo, evidenciando o material rochoso logo abaixo de uma fina camada de matéria orgânica. 75
Figura 91 - Perfil de solo da classe neossolo, evidenciando o material rochoso logo abaixo de uma fina camada de matéria orgânica (profissional com 1,70 m de altura). 76
Figura 92 - Paredão de rocha com fina camada de matéria orgânica (profissional com 1,70 m de altura). 76
Figura 93 - Perfil de solo da classe Cambissolo, com horizonte B incipiente. 78
Figura 94 - Classe de solo Nitossolo. 80
Figura 95 - Variação temporal de oxigênio dissolvido nos pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 6. 101
Figura 96 - Variação temporal de DBO nos pontos amostrais. 102
Figura 97 - Variação temporal de pH nos pontos amostrais. 103
Figura 98 - Variação temporal de Fósforo total nos pontos amostrais. 104
Figura 99 - Variação temporal de Nitrato nos pontos amostrais. 105
Figura 100 - Variação temporal de Nitrito nos pontos amostrais. 105
Figura 101 - Variação temporal de nitrogênio amoniacal nos pontos amostrais. 106
Figura 102 – Variação temporal de sólidos dissolvidos nos pontos amostrais. 107
Figura 103 - Variação temporal o parâmetro Cor Verdadeira nos pontos amostrais. 108
Figura 104 – Variação temporal de turbidez nos pontos amostrais. 109
Figura 105: Variação temporal de turbidez nos pontos amostrais. 109
Figura 106 - Variação temporal de clorofila-a nos pontos amostrais 110
Figura 107 - Variação temporal de coliformes termotolerantes nos pontos amostrais. 111
Figura 108 - IQA dos pontos amostrais em maio de 2021. 113
Figura 109 - Índice do estado trófico dos pontos amostrais 114
Figura 110 – Localização dos pontos para a amostragem de flora. 130
Figura 111 – Delimitação da parcela em campo. 135
Figura 112 – Esquema de delimitação das parcelas. 135
Figura 113 – Técnico realizando a coleta e dados de parcela de campo nativo. 137
Figura 114 – Esquema de montafem de conglomerado com as parcelas para a avaliação da vegetação campestre. 137
Figura 115 – Técnico realizando a avaliação da vegetação ripária. 142
Figura 116 - *Drosera sp.* 159
Figura 117 – *Utricularia sp.* 159
Figura 118 – *Ligustrum Vulgare.* 159
Figura 119 – *Potentilla indica.* 159

Figura 120 – Distribuição absoluta e percentual da riqueza registrada nos trabalhos de campo entre as famílias botânicas. 160
Figura 121 – Distribuição absoluta e percentual da riqueza registrada nos trabalhos de campo entre os diferentes hábitos. (forma de vida). 161
Figura 122 – Distribuição absoluta e percentual da riqueza registrada nos trabalhos de campo entre os diferentes substratos. 162
Figura 123 - Distrubuições absolutas do número total e exclusivo de espécies amostradas em cada ambiente amostrado. 162
Figura 124 – *Araucaria angustifolia*. 181
Figura 125 – *Dicksonia sellowiana*. 182
Figura 126 – *Crinodendron brasiliense*. 183
Figura 127 – *Podocarpus lambertii*. 183
Figura 128 – Quillaja lancifolia. 184
Figura 129 – *Colletia paradoxa*. 185
Figura 130 – *Discaria americana*. 186
Figura 131 – *Aloysia dusenii*. 186
Figura 132 – *Azar uruguayensis*. 187
Figura 133 – Região próxima a base de *Araucaria angustifolia* repleta de pinhões. 191
Figura 134 – Indivíduo de *Achyrocline satureioides* na área de estudo. 192
Figura 135 – *Drimys brasiliensis*. 193
Figura 136 – Indivíduos de *Dicksonia sellowiana* na área de estudo. 194
Figura 137 – Fruto de *Feijoa sellowiana*. 195
Figura 138 – Flores de *Fuchsia regia*. 196
Figura 139 – Vista geral externa ponto FOM 1. 197
Figura 140 – Vista geral interna ponto FOM 2. 197
Figura 141 – Vista geral interna ponto FOM 3. 198
Figura 142 – Vista geral interna ponto FOM 4. 198
Figura 143 – Vista geral interna ponto FOM 5. 199
Figura 144 – *Lithraea brasiliensis*. 199
Figura 145 – *Blepharocalyx salicifolius*. 199
Figura 146 – *Citronella gongonha*. 199
Figura 147 – *Allophylus edulis*. 199
Figura 148 – *Drimys brasiliensis*. 200
Figura 149 – *Berberis laurina*. 200
Figura 150 – *Ocimum carnosum*. 200
Figura 151 – *Elephantopus mollis*. 200
Figura 152 – *Tillandsia srticta*. 201
Figura 153 – *Lepismium lumbricoides*. 201
Figura 154 – *Phymatidium delicatulum*. 201
Figura 155 – *Pleopeltis hirsutissima*. 201

Figura 156 – Vestígios de exploração madeireira no ponto FOM 5. 202
Figura 157 – Vestígios de queima do sub-bosque junto ao ponto FOM 2. 202
Figura 158 – Supressão de Araucárias junto ao ponto FOM 3, possivelmente para a expansão de pastagem ou pomares. 203
Figura 159 – Curva de acumulção de espécies para as parcelas instaladas nos trechos de FOM. 205
Figura 160 – Vista geral do ponto FC 5. 209
Figura 161 – Vista geral do ponto FC 4. 210
Figura 162 – Vista geral do ponto FC 3. 210
Figura 163 – Vista geral do ponto FC 2. 211
Figura 164 – Vista geral do ponto FC 1. 211
Figura 165 – Aspecto interno do capão de mata avaliado junto ao ponto FC 3. 212
Figura 166 – *Feijoa Sellowiana.* 212
Figura 167 – *Scutia buxifolia.* 212
Figura 168 – Colletia paradoxa. 213
Figura 169 – Schinua engleri. 213
Figura 170 – Myrceugenia euosma. 213
Figura 171 – Adenostemma verbesina. 213
Figura 172 – Aspecto geral dos campos limpos. 214
Figura 173 – *Axonopus siccus.* 214
Figura 174 – *Hypericum connatum.* 214
Figura 175 – *Glandularia sp.* 214
Figura 176 – *Verbena sp.* 214
Figura 177 – Aspecto geral de trecho de campo sujo. 215
Figura 178 – *Baccharia aliena* 215
Figura 179 – *Baccharis tridentada.* 215
Figura 180 – *Baccharia uncinella.* 216
Figura 181 – Jovem de *Araucaria angustifolia.* 216
Figura 182 – Vista parcial da área de campo úmido. 216
Figura 183 – *Eryngenuym sp.* 217
Figura 184 – *Eriocaulon sp.* 217
Figura 185 – Curva de acumulação de espécies para as parcelas instaladas nos trechos de FOM. 218
Figura 186 – Curva de acumulação de espécies para as parcelas de avaliação da vegetação campestre. 224
Figura 187 - Vista do transecto FC 1. 227
Figura 188 – Vista do transecto FC 1 –FC 2. 228
Figura 189 – Vista do Transecto FC 2. 228
Figura 190 – Vista do transecto FC 2 – FC 3. 228
Figura 191 – Vista do transecto FC 3. 229

Figura 192 – Vista do transecto inter FC 3- FC 4. 229
Figura 193 – Vista do transecto FC 4. 230
Figura 194 – Vista do transecto inter FC 4 – FC 5. 230
Figura 195 – Vista do transecto FC 5. 231
Figura 196 – Vista do transecto FOM 1. 231
Figura 197 – Vista do transecto inter FOM 1 – FOM 2. 232
Figura 198 – Vista do transecto FOM 2. 232
Figura 199 – Vista do transecto inter FOM 2- FOM 3. 233
Figura 200 – Vista transecto FOM 3. 233
Figura 201 – Vista transecto inter FOM 3 – FOM 4. 234
Figura 202 – Vista transecto FOM 4. 234
Figura 203 – Vista transecto inter FOM 4 – FOM 5. 235
Figura 204 – Vista transecto FOM 5. 235
Figura 205 – Aspecto geral das margens do rio, evidenciando sucesão entre espécies e formas de vida dominantes. 240
Figura 206 – *Myrcianthes gigantea*. 240
Figura 207 – *Drimys angustifolia*. 240
Figura 208 – *Myrceugenio glaucescens*. 241
Figura 209 – *Myrcia selloi*. 241
Figura 210 – *Myrrhinium atropurpureum*. 241
Figura 211 – *Myrcia glomerata*. 241
Figura 212 – *Escallonia bifida*. 241
Figura 213 – *Salix humboldtiana*. 241
Figura 214 – *Polygonum sp.* 242
Figura 215 – *Cuphea sp.* 242
Figura 216 – *Verbena intermedia*. 242
Figura 217 – *Eleocharis sp.* 242
Figura 218 – *Eryngium ebracteatum*. 242
Figura 219 – *Cortaderia selloan*a. 242
Figura 220 – Indivíduo de Salix humboldtiana as margens do rio Pelotas. 243
Figura 221 – Hábito de *Aloysia dusenii*. 245
Figura 222 – Inflorescência de *Aloysia dusenii*. 245
Figura 223 – *Tristicha trifaria*. 248
Figura 224 – *Apinagia riedelii*. 248
Figura 225 – *Podostemum distichum*. 249
Figura 226 – *Podostemum irgangii*. 249
Figura 227 – Ambiente típico de registro de espécies da família Podostemaceae: trechos lóticos, rasos e com presença de lajeados. 250
Figura 228 - Relação entre a área total e o número de fragmentos totais por classe de tamanho de fragmento florestal na bacia. 265

Figura 229 – Relação entre o índice de borba e o número de fragmentos florestais inseridos em cada intervalo. 268
Figura 230 – Relação entre a densidade de borda e a classe de tamanha dos fragmentos florestais avaliados. 269
Figura 231 – Relação entre a área total e o número de fragmentos totais por classe de tamanho de fragmento florestal na árera de dados primários. 276
Figura 232 – Número de fragmentos de acordo com a classe de tamanho. 277
Figura 233 – Índices de forma relativos às diferentes classes de tamanho dos fragmentos florestais. 280
Figura 234 - Relação entre a densidade de borda e a classe de tamanho dos fragmentos florestais avaliados na área de dados primários. 283
Figura 235 - Relação entre o índice de área central dos fragmentos de acordo com suas classes de tamanho. 284
Figura 236 - Distância do vizinho mais próximo em relação às classes de tamanhos dos fragmentos florestais. 288
Figura 237 – Classe de quadrantes em relação à área total e o número total destes 292
Figura 238 – Porcentagem aproximada de Unidades de Conservação. 301
Figura 239 - Localização dos 04 pontos de amostragem de ictiofauna e em destaque a área total compreendida neste estudo. 310
Figura 240 - Ponto 1 localizado à Montante deste estudo com floresta ciliar típica da região mais alta. 311
Figura 241 - Ponto 2 localizado em área caudalosa e típica das cabeceiras do alto Uruguai. 311
Figura 242 - Ponto 3 localizado ainda na porção média deste estudo, com floresta ciliar visivelmente descaracterizada. 312
Figura 243 - Ponto 4 localizado mais a jusante do presente estudo, caracterizado por ampla área remansosa. 313
Figura 244 – Profissional executando a metodologia de eletropesca. 317
Figura 245 - Profissional realizado a pesca com rede de espera. 317
Figura 246 - Profissional efetuando pesca por tarrafa no local. 317
Figura 247 - Pesca com covo, em sua retirada já com peixe capturado. 317
Figura 248 – *Astyanax lacustris* (lambari). 346
Figura 249 – *Bryconamericus patriciae* (lambari). 346
Figura 250 – *Oligosarcus brevioris* (saicanga). 347
Figura 251 – *Oligosarcus jacuiensis* (saicanga). 347
Figura 252 – *Psalidodon eigenmanniorum* (lambari). 347
Figura 253 – *Psalidodon xiru* (lambari). 347
Figura 254 – *Jenynsia erimostigmata* (barrigudinho). 347
Figura 255 – *Jenynsia sp.* (barrigudinho). 347
Figura 256 – *Rhamdella longiuscula* (mandi). 347
Figura 257 – *Eurycheilichthys pantherinus* (cascudinho). 347

Figura 258 – *Hemiancistrus chlorostictus* (cascudo roseta). 348
Figura 259 – *Pareiorhaphis hystrix* (cascudinho) 348
Figura 260 – *Rineloricaria anitae* (cascudo chicote). 348
Figura 261 – *Rineloricaria tropeira* (cascudo chicote) 348
Figura 262 – *Cambeva flavopicta* (cambeva) 348
Figura 263 – *Cambeva perkos* (cambeva) 348
Figura 264 – *Cambeva tropeiro* (cambeva). 348
Figura 265 – *Oncorhynchus mykiss* (truta arco-íris) 348
Figura 266 – Uma das grandes cachoeiras, encontrada entre os pontos 02 e 03. 350
Figura 267 - Porcentagem de indivíduos da ictiofauna por categoria trófica. 354
Figura 268 – Truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), coletada no local com *Flyfishing*. 356
Figura 269 - Curva de acumulaçã das espécies das espécies. 357
Figura 270 – Curva de rarefação das espécies das espécies. 358
Figura 271 - Índices ecológicos de Unidades Taxonômicas, Número de Indivíduos, Diversidade, Equitabilidade e Dominância por Ponto amostral. 360
Figura 272: Dendrograma demostrando à Similaridade entre os pontos amostrais. 362
Figura 273 - Mapa delimitada da área de estudo do alto Rio Pelotas e as trilhas e estradas percorridas durante o levantamento em campo. 367
Figura 274 – Curva cumulativa da herpetofauna registrada ao longo dos 5 dias de campo nas áreas de influência do Rio Pelotas, SC. 377
Figura 275 - Curva de rarefação da herpetofauna para o levantamento nas áreas de influência do Rio Pelotas, SC 377
Figura 276 – Leptodactylus plaumanni (rã) avistado na AID. 378
Figura 277 – Rhinella icterica (sapo) avistadi na AID. 378
Figura 278 - *Scinax squalirostris* (perereca) avistado na AID. 379
Figura 279 – *Pseudis minutus* (perereca) avistado na AID. 379
Figura 280 – *Limnomedusa macroglossa* (rã-de-corredeira) avistado na AID. 379
Figura 281 – *Scinax fuscovarius* (perereca) avistado na AID. 379
Figura 282 - *Physalaemus carrizorum* (rã-chorona) visto na AID. 379
Figura 283 – *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) avistado na AID. 379
Figura 284 - *Boana prasina* (perereca) visto na AID. 380
Figura 285 – *Dendropsophus minutus* (perereca) avistado na AID. 380
Figura 286 - *Leptodactylus latrans* (rã) visto na AID. 380
Figura 287 – *Boana leptolineatus* (perereca-de-pijama) avistado na AID. 380
Figura 288 – *Dendropsophus nahdereri* (perereca) visto na AID. 380
Figura 289 – *Scinax granulatus* (perereca) visto na AID. 380
Figura 290 – *Boana faber* (sapo-ferreiro) visto na AID. 381
Figura 291 – *Sphaenorhynchus surdus* (perereca) visto na AID. 381
Figura 292 – *Boana bischoffi* (perereca) visto na AID. 381
Figura 293 – *Odontophrynus americanus* (perereca-de-pijama) visto na AID. 381

Figura 294 – *Boana joaquini* (perereca) visto na AID. 381
Figura 295 – *Melanophryniscus simplex* (sapinho) visto na AID. 381
Figura 296 – *Cercosaura schreibersii* (lagartinho) visto na AID. 382
Figura 297 – *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral) visto na AID. 382
Figura 298 – *Erythrolamprus miliaris* (cobra-d'água) visto na AID. 382
Figura 299 – *Ophiodes fragilis* (cobra-de-vidro) visto na AID. 382
Figura 300 – *Erythrolamprus jaegeri* (cobra-verde) visto na AID. 383
Figura 301 – *Xenodon guentheri* (boipevinha) visto na AID. 383
Figura 302 – *Philodryas aestiva* (cobra-verde) visto na AID. 383
Figura 303 – *Philodryas patagoniensis* (parelheira) visto na AID. 383
Figura 304 – *Erythrolamprus poecilogyrus* (cobra-da-grama) visto na AID. 383
Figura 305 – *Bothrops alternatus* (urutu-cruzeira) visto na AID. 383
Figura 306 – *Salvator merianae* (teiú) visto na AID. 384
Figura 307 – *Tomodon dorsatus* (cobra-espada) visto na AID. 384
Figura 308 – *Amphisbaena trachura* (cobra-duas-cabeças) visto na AID. 384
Figura 309 – *Philodryas agassizi* (cobra) visto na AID. 384
Figura 310 – Grafico da riqueza hipertofaunística registrada em cada um dos estudos realizados na bacia do Rio Pelotas e o total das espécies esperdas segundo dados bibliográficos. 387
Figura 311 – Técnico executando as metodologias de coleta de dados primários nas áreas amostrais pré- definidas. 392
Figura 312 – Riqueza registrada para a Área de Influência Indireta de acordo com os hábitats. 396
Figura 313 - Riqueza registrada para a Área de Influência Indireta de acordo com as guildas tróficas. 396
Figura 314 - Mapa das principais rotas migratórias de aves neárticas no Brasil. 417
Figura 315 - Riqueza de espécies registradas primariamente para a ADA/AID de acordo com os hábitats em comparação aos dados secundários da AII. 453
Figura 316 - Riqueza de espécies registradas primariamente na ADA/AID de acordo com as guildas tróficas em comparação aos dados secundários da AII. 453
Figura 317 - Curvas de rarefação obtidas com 100 aleatorizações a partir dos estimadores *Jackknife I* e *Bootstrap*, aplicado às espécies registradas pela metodologia de listas de *Mackinnon*. As linhas pontilhadas referem-se ao intervalo de confiança de 95%. 456
Figura 318 - *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta). 463
Figura 319 - *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco). 463
Figura 320 - *Falco sparverius* (quiri-quiri). 463
Figura 321 - *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado). 463
Figura 322 - *Zonothrichia capensis* (tico-tico). 463
Figura 323 – *Saltator maxillosus* (bico-grosso). 463
Figura 324 - *Theristicus caudatus* (curicaca). 464
Figura 325 - *Leptastenura striolata* (grimpeirinho). 464

Figura 326 - *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul). 464
Figura 327 - *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde). 464
Figura 328 - *Stephanophorus diadematus*(sanhaço-frade). 464
Figura 329 - *Cinclodes pabsti* (pedreiro). 464
Figura 330 - *Setophaga pitiayumi* (mariquita). 465
Figura 331 - *Cacicuc chrysopterus* (japuíra). 465
Figura 332 - *Penelope obscura* (jacuguaçu). 465
Figura 333 - *Pyrrhura frontalis* (tiriba). 465
Figura 334 – Mapa de localização dos pontos amostrais da mastofauna no Rio Pelotas. 468
Figura 335 – Exemplos de locais explorados durante a busca ativa. 470
Figura 336 – Método de busca ativa por vestígios diretos e indiretos. 474
Figura 337 - Técnico realizando a instalação da Armadilha fotográfica. 475
Figura 338 - Armadilha fotgráfica instalada no ponto amostral. 475
Figura 339 - Representatividade das ordens conforme dadso bibliográficos. 478
Figura 340 - Frequência de registro das Ordens de Mamíferos. 490
Figura 341 - Dendograma Índice de Jaccard. 495
Figura 342 – Riqueza e abundância observadas nas áreas de amostragem. 496
Figura 343 - Riqueza e curva de acumulação atraves dos dias amostrais. 496
Figura 344 - Curva de rarefação e suficiencia amostral. 497
Figura 345 -Classificação do Índice de constância. 498
Figura 346 - Rastro de *Cerdocyon thous*. 500
Figura 347 - Rastro de *Mazama* sp. 500
Figura 348 - Rastro de *Hydrochoerus hydrochaeris*. 500
Figura 349 - Fezes de *Mazama* sp. 500
Figura 350 - Crânio de Sus scrofa. 500
Figura 351 - Rastro de *Conepatus chinga*. 500
Figura 352 -Rastro de Conepatus chinga. 501
Figura 353 - Rastro de *Puma concolor*. 501
Figura 354 - Rastro de *Mazama* sp. 501
Figura 355 - Rastro de *Cuniculus paca*. 501
Figura 356 - Rastro de *Dasyprocta azarae*. 501
Figura 357 - Rastro de Conepatus chinga. 501
Figura 358 - Rastro de *Leopardus* sp. 501
Figura 359 - Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris*. 501
Figura 360 - Latrina de fezes *Lontra longicaudis*. 502
Figura 361 - *Cavia aprea*. 502
Figura 362 - Rastro de Lontra longicaudis. 502
Figura 363 - Fezes de *Procyon cancrivorus*. 502
Figura 364 - Fezes de *Leopardus guttulus*. 502
Figura 365 - Rastro de *Didelphis albiventris*. 502

Figura 366 - Municípios que compõem a bacia do Rio Pelotas. 506
Figura 367 -Amostragens de treinamento. 521
Figura 368 -Classificação da imagem. 521
Figura 369 – Gráfico de uso do solo da Bacia Hidrográfico do Pelotas. 522
Figura 370 -Sedes de propriedades rurais nas proximidades dos aproveitamentos. 525
Figura 371 – Igrejas localizadas nas proximidades dos aproveitamentos. 526
Figura 372 - Estradas vicinais não pavimentadas nas próximas dos aproveitamentos. 526
Figura 373 – Criação de gado nas proximidades dos aproveitamentos. 527
Figura 374 - Cultivo de maçã (pomares) nas proximidades dos aproveitamentos. 527
Figura 375 – Cultivo de milho e nas proximidades dos aproveitamentos. 528
Figura 376 – Área de campos naturais e pastagem nas proximidades dos aproveitamentos, com mata de araucária em segundo plano. 528
Figura 377 – Trechos do Rio Pelotas nas proximidades dos aproveitamentos. 529
Figura 378 - Cultivo de Pinus nas proximidades dos aproveitamentos. 529
Figura 379 - População total em todos os censos realizados (1991, 2000 e 2010) para os municípios da AID do Estado de Santa Catarina (SC). 531
Figura 380 - População total em todos os censos realizados (1991, 2000 e 2010) para os municípios da AID do Estado do Rio Grande do Sul (RS). 532
Figura 381 - Evolução populacional por município em todos os censos realizados (1991, 2000 e 2010) para os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas. 532
Figura 382 - Evolução da população residente segundo tipo de domicílio nos estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) em 2010. 533
Figura 383 - Evolução da população masculina e feminina na população total em 2010 por municípios da AID. 535
Figura 384 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Anita Garibaldi (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 538
Figura 385 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Bom Jardim da Serra (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 539
Figura 386 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Campo Belo Do Sul (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 540
Figura 387 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Capão Alto (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 541
Figura 388 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Celso Ramos (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 542
Figura 389 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Cerro Negro (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 543
Figura 390 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Lages (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 544
Figura 391 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Painel (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 545

Figura 392 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para São Joaquim (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 546
Figura 393 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Urubici (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 547
Figura 394 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Urupema (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 548
Figura 395 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Barracão (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 549
Figura 396 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Bom Jesus (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 550
Figura 397 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Capão Bonito do Sul (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente 551
Figura 398 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Esmeralda (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 552
Figura 399 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Lagoa Vermelha (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 553
Figura 400 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Pinhal Da Serra (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 554
Figura 401 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para São José Dos Ausentes (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 555
Figura 402 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Vacaria (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente. 556
Figura 403 - Índice de GINI para os municípios da AID nos anos de 1991, 2000 e 2010. 563
Figura 404 - Porcentagem de extremamente pobres e de pobres para os anos de 1991, 2000 e 2010. 564
Figura 405 - Porcentagem de população vulnerável à pobreza para os anos de 1991, 2000 e 2010. 565
Figura 406 - Percentual dos ocupados sem rendimento nos anos de 2000 a 2010 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas. 570
Figura 407 - Distribuição da Renda per capita para os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas 571
Figura 408 - Taxa de analfabetismo de 11 a 14 anos para os anos de 1991, 2000 e 2010 para todos os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas. 578
Figura 409 - Mortalidade infantil para as territorialidades da AID do Rio Pelotas. 581
Figura 410 - Mortalidade até 5 anos de idade para 1991, 2000 e 2010 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas. 582
Figura 411 - Taxa de fecundidade para 1991, 2000 e 2010 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas. 583
Figura 412 - IDHM por municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas para os anos de 1991, 2000 e 2010. 589

Figura 413 - IDHM por municípios do Estado de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) para os anos censitários de 1991, 2000 e 2010. 589
Figura 414 - IDHM consolidado para os municípios do RS em relação aos valores de IDHM Longevidade, Educação e Renda para os anos de 2000 e 2010. 590
Figura 415 - IDHM consolidado para os municípios de SC em relação aos valores de IDHM Longevidade, Educação e Renda para os anos de 2000 e 2010. 591
Figura 416 - Aplicação dos questionários com os moradores. 619
Figura 417 -Gráfico do gênero, faixa etária e grau de escolaridade dos entrevistados. 620
Figura 418 - Meios de comunicação mais utilizados. 621
Figura 419 - Gráficos das formas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica e destino do lixo. 622
Figura 420 - Ponto de coleta de lixo. 623
Figura 421 – (A) Escola de Educação Básica Adolfo José Martins e (B) Escola de Educação Básica Municipal São Gerônimo, em Bom Jardim da Serra (C) Escola de Educação Infantil Municipal Anibal Nezi na localidade Despraiado, em São Joaquim (D) Unidade Básica de Saúde João Cardoso da Silva em Bom jardim da Serra. 623
Figura 422 - Ônibus escolares. 624

ÍNDICES DE TABELAS

Tabela 34 - Critérios avaliados na determinação áreas susceptíveis a erosão. 83
Tabela 35 - Pesos/notas atribuídas a cada classe de solo. 83
Tabela 36 - Pesos/notas atribuídas a cada classe de declividade. 84
Tabela 37 - Pesos/notas atribuídas a cada classe de uso de solo da região. 84
Tabela 38 - Classe de Susceptibilidade na bacia. 84
Tabela 39 - Localização dos pontos de monitoramento. 88
Tabela 40 - Metodologias de análise e limites de quantificação. 93
Tabela 41 - Parâmetros e pesos relativos do IQA. 95
Tabela 42 - Classificação do Estado Trófico para rios 97
Tabela 43 - Relação dos parâmetros e os pontos amostrais. 98
Tabela 44 - Padrões de fósforo total para águas doces, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005. 103
Tabela 45 - Padrões de qualidade de águas doces segundo a Resolução CONAMA Nº 357/2005, para nitrogênio amoniacal. 106
Tabela 46 - Concentração de fitoplâncton nos pontos amostrais. 112
Tabela 47 - Coordenadas e referências dos pontos de coleta na AIBH do rio Pelotinhas. 119
Tabela 48 - Resultados dos pontos analisados na AIBH do rio Pelotinhas. 120
Tabela 49 - Resultados encontrados para o IQA na AIBH do rio Pelotinhas 121
Tabela 50 - Resultados encontrados para o IET na AIBH do rio Pelotinhas. 121
Tabela 51 - Pontos de coleta na AAI do rio Lava Tudo. 122
Tabela 52 - Resultados dos pontos analisados na AAI do rio Lava Tudo em dezembro de 2017 123
Tabela 53 - Resultados dos pontos analisados no rio Antoninha e rio Lava Tudo em maio de 2018. 123
Tabela 54 - Resultados dos pontos analisados no EAS da CGH Ramada em janeiro de 2015. 124
Tabela 55 - Resultados dos pontos analisados no rio São Mateus em março de 2017. 125
Tabela 56 - Resultados dos pontos analisados no rio São Mateus em junho de 2017. 125
Tabela 57 - Resultados encontrados para o IQA na AAI do rio Lava Tudo. 126
Tabela 58 - Resultados encontrados para o IET na AAI do rio Lava Tudo. 126
Tabela 59 - Pontos de coleta para o EIA da PCH Campo Belo. 127
Tabela 60 - Resultados dos pontos analisados no rio Vacas Gordas em abril de 2008. 127
Tabela 61 – Coordenadas geográficas das parcelas de avaliação do componente florestal. . 131
Tabela 62 – Coordenadas dos conglomerados e parcelas de avaliação da vegetação campestre. 138
Tabela 63 – Coordenadas dos transectos de avaliação da vegetação ripária. 141
Tabela 64 – Lista geral de espécies levantadas como dados primários no presente estudo. . 163
Tabela 65 – Estado de conservação, raridade e endemismo das espécies registradas. 174

Tabela 66 – Espécies ameaçadas de extinção, estado de conservação e respectivas listas consultadas. 181
Tabela 67 – Espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas e os respectivos pontos de registro ao longo do trecho de estudo. 188
Tabela 68- Distribuição da riqueza entre as famílias. 204
Tabela 69 – Parâmetros fitossociológicos calculados para a vegetação lenhosa amostrada no trecho de FOM. 206
Tabela 70 – Métricas estabelecidas pela Resolução Conama 04 de 1994. 208
Tabela 71 – Parâmetros levantados nas parcelas de FOM e respectivo estágio de enquadramento. 208
Tabela 72 - Distribuição da riqueza entre as famílias. 217
Tabela 73 – Parâmetros fitossociológicos calculados para a vegetação lenhosa amostrada nos trechos florestais associados à região dos campos. 219
Tabela 74 – Métricas estabelecidas pela resolução Conama 04 de 1994. 221
Tabela 75 – Parâmetros levantados nas parcelas de vegetação arbórea inseridas no domínio dos campos e respectivo estágio de enquadramento. 221
Tabela 76 – Distribuição da riqueza entre as famílias. 223
Tabela 77 – Parâmetros fitossociológicos para a vegetação campestre. 225
Tabela 78 – Distrubuição da riqueza registrada na zona ripária entre as respectivas famílias. 236
Tabela 79 – Espécies registradas ao longo da zona ripária, número de transectos de registros e frequência. 237
Tabela 80 – Detalhamento das métricas de ecologia da paisagem utilizadas no presente estudo. 256
Tabela 81 – Região fitoecológica e porcentagem ocupada por cada classe de uso do solo. .. 257
Tabela 82 – Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas. 258
Tabela 83 - Métricas da ecologia da paisagem calculadas no total e por classe de tamanho de fragmentos florestais inseridos na área da bacia. 264
Tabela 84 – Uso do solo na área de dados primários. 272
Tabela 85 – Métricas da ecologia da paisagem calculadas no total e por classe de tamanho de fragmentos inseridos na área de dados primários. 275
Tabela 86 – Análise das classes de quadrantes em relação à área ocupada por fragmento florestal. 291
Tabela 87 Pontos de amostragem da ictiofauna no na área de influência da AIBH Rio Peotas. 309
Tabela 88- Lista das espécies de ictiofauna com ocorrência na Bacia do Rio Uruguai. 326
Tabela 89- Classificação taxonômica das espécies coletadas na área de influência, bem como sua abundância absoluta (∑), sua frequência de ocorrência (FO) e sua constância nas coletas. *Espécie exótica 345

Tabela 90- Estratégia reprodutiva, guilda trófica e observações adicionais sobre as espécies amostradas. 352
Tabela 91- Índices Ecológicos calculados para a ictiofauna na área de influência do presente estudo. 359
Tabela 92- Valores de Similaridade entre os pontos amostrais. 361
Tabela 93 - Anfíbios e répteis registrados ou de possível ocorrência nas áreas de influência da bacia do alto Rio Pelotas. Rio Pelotinhas e estudos anteriores também são citados 369
Tabela 94 - Anfíbios e répteis e número de indivíduos registrados nas áreas de influência da bacia do Rio Pelotas, municípios de Bom Jardim da Serra e São Joaquim, Estado de Santa Catarina. 375
Tabela 95 - Localização geográfica das áreas amostrais e esforço amostral aplicado durante o diagnóstico da avifauna. 393
Tabela 96 - Lista das espécies elencadas como de provável ocorrência para a AII conforme compilação das bibliografias. 419
Tabela 97 - Riqueza, Índice de frequência nas listas (IFL), diversidade e equidade das espécies registradas pelas listas de *Mackinnon*. A listagem das espécies está organizada da maior para menor frequência. 458
Tabela 98 - Coordenada dos pontos amostrais. 467
Tabela 99 - Coordenadas de instalação das armadilhas fotográficas. 475
Tabela 100 - Mamíferos do levantamento bibliográfico presentes em listas de fauna ameaçada. 479
Tabela 101– Lista compilada de mamíferos com possível ocorrência para a área do estudo, separação por referência 480
Tabela 102 - Dados primários da mastofauna registrada em campo. 492
Tabela 103 - Distâncias calculadas do Índice de Similaridade de Jaccard. 494
Tabela 104 – Imagens obtidas para o mapeamento de uso do solo. 520
Tabela 105 – Quadro de áreas das classes de uso do solo mapeadas na Bacia Hidrográfica do Pelotas e suas respectivas porcentagens. 522
Tabela 106 - Territorialidades da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas e a população total por município para os anos de 1991, 2000 e 2010. 530
Tabela 107 - População total por sexo para os municípios da AID para os anos de 2000 e 2010. 533
Tabela 108 - Razão de Sexo para as territorialidades da AID do Rio Pelotas. 535
Tabela 109 - Taxa de urbanização para os municípios da AID do estudo, segundo dados do censo IBGE. 536
Tabela 110 - Densidade demográfica para os municípios do RS da AID do estudo, segundo dados do censo IBGE 2010. 537
Tabela 111 - Densidade demográfica para os municípios do SC da AID do estudo, segundo dados do censo IBGE 2010. 537

Tabela 112 - Produto Interno Bruto a preços correntes (R$1.000) (2018) por municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas. 557
Tabela 113 - Valor Adicionado bruto, a preço correntes (R$1.000) para os municípios do RS e SC da AID no ano de 2010. 559
Tabela 114 - Valor adicionado bruto por tipo de setor por municípios da AID e porcentual associado para o ano de 2018. 560
Tabela 115 - Valor adicionado bruto total, a preços correntes (R1.000) para os anos de 2010 e 2018 por municípios da AID e o percentual de evolução entre os períodos. 560
Tabela 116 - Valor adicionado bruto a preços correntes (R$1.000) e porcentual por setor referente às territorialidades AID total e dos Estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). 561
Tabela 117 - Evolução (%) da VAB por setor para a AID e Estados de SC e RS para o período de 2010-2018. 561
Tabela 118 - Porcentagem de crianças de até 14 anos de idade extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza para os anos de 1991, 2000 e 2010 para os municípios da AID do Rio Pelotas. 566
Tabela 119 - Percentual de ocupados por setor para os municípios de Santa Catarina e Rio Grande do Sul para o ano de 2000 e 2010. 568
Tabela 120 - Rendimento médio para os anos de 2013 a 2017 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas. 569
Tabela 121 - Censo agropecuário dos municípios de BH do Rio Pelotas, por número de estabelecimento e área média em hectares. 572
Tabela 122 - Razão de dependência para as territorialidades da AID. 573
Tabela 123 - IDEB nos municípios de SC para os três grupos de: 5° ano do Ensino Fundamental, 9°ano do Ensino Fundamental e 3° ano do Ensino Médio. 575
Tabela 124 - IDEB nos municípios do RS para os três grupos de: 5° ano do Ensino Fundamental, 9°ano do Ensino Fundamental e 3° ano do Ensino Médio. 577
Tabela 125 - Esperança de vida ao nascer para as territorialidades da AID. 579
Tabela 126 - IFDM consolidado para os municípios de Santa Catarina na AID do Rio Pelotas. 584
Tabela 127 - IFDM por vertentes para os municípios de Santa Catarina na AID do Rio Pelotas 585
Tabela 128 - IFDM consolidado para os municípios do Rio Grande do Sul na AID do Rio Pelotas. 586
Tabela 129 - IFDM por vertentes para os municípios do Rio Grande do Sul na AID do Rio Pelotas 586
Tabela 130 - Abastecimento de água por rede geral. 592
Tabela 131 - Esgotamento Sanitário para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas. 593

Tabela 132 - Disponibilidade de Energia Elétrica para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas..... 594
Tabela 133 - Indicadores de coleta de lixo para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas. 595
Tabela 134 - Unidades de saúde e número de leitos para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas..... 596
Tabela 135 - Número de estabelecimentos de ensino fundamental e médio para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas..... 597
Tabela 136 - Indicadores de telecomunicação para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas..... 598
Tabela 137 - Número de estabelecimentos para os Municípios de Santa Catarina na AID do Rio Pelotas..... 613
Tabela 138. Número de estabelecimentos para os Municípios do Rio Grande do Sul na AID do Rio Pelotas. 616
Tabela 139 - Terrenos adquiridos pela CGH Taquara..... 618
Tabela 140 – Propriedades atingidas pela PCH Morro Grande e PCH Mantiqueira..... 618

ÍNDICES DE MAPAS

MAPA 7 – Contexto geológico 24
MAPA 8 - Hidrogeologia 47
MAPA 9 – Unidade geomorfológica 52
MAPA 10 - Hipsometria 60
MAPA 11 - Declividade (dados secundários) 68
MAPA 12 - Declividade (dados primários) 70
MAPA 13 - Contexto pedológico 73
MAPA 14 - Susceptibilidade à erosão 85
MAPA 15 – Localização dos pontos amostrais IQA (dados primários) 89
MAPA 16 - Localização pontos amostrais IET (dados primários) 91
MAPA 17 – Localização dos pontos amostrais IQA (dados secundários) 115
MAPA 18 – Localização dos pontos amostrais IET (dados secundários) 117
MAPA 19 - Parcelas Amostrais em Formações Florestais 133
MAPA 20 - Parcelas Amostrais em Formações Campestres 139
MAPA 21 - Localização dos Transectos em Relação aos Empreendimentos 143
MAPA 22 - Regiões Fitoecológicas 148
MAPA 23 - Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas 155
MAPA 24 - Remanescentes florestais na bacia hidrográfica do rio Pelotas 157
MAPA 25 - Distribuição das espécies ameaçadas 189
MAPA 26 - Sobreposição dos Arranjos dos empreendimentos e os pontos de registro de *Aloysia dusenii* 246
MAPA 27 - Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas 259
MAPA 28 - Fragmentos florestais em relação à fitofisionomia 262
MAPA 29 - Área total (CA) dos fragmentos florestais na bacia hidrográfica do rio Pelotas 266
MAPA 30 - Uso do solo na área de dados primários 270
MAPA 31 - Fragmentos florestais por fitofisionomia 273
MAPA 32 - Área total (CA) dos fragmentos florestais 278
MAPA 33 - Índice de forma (MSI) 281
MAPA 34 - Área central e de borda dos fragmentos 286
MAPA 35 - Distância do vizinho mais próximo 289
MAPA 36 - Fragmentos por quadrantes de 100 ha 293
MAPA 37 - Áreas prioritárias para a conservação 296
MAPA 38 - Unidades de Conservação 302
MAPA 39 - Uso e ocupação do solo 523
MAPA 40 - Usos da água 600
MAPA 41 - Sítios arqueológicos 607
MAPA 42 - Comunidades tradicionais 610

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA

7.1 MEIO FÍSICO

7.1.1 Geologia

7.1.1.1 Geologia Regional

7.1.1.1.1 Sequência Vulcanossedimentar Bacia do Paraná

Toda a extensão da Bacia Hidrográfica de Pelotas encontra-se sobre as rochas da Bacia Vulcanossedimentar do Paraná (ALMEIDA et al., 1977). Esta encontra-se presente em 7 estados brasileiros, dentre eles Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e em menor proporção em São Paulo, Mato Grosso Sul, Goiás Mato Grosso e Minas Gerais. Além de mais 3 países, Paraguai, Uruguai e Argentina (Figura), totalizando uma área de aproximadamente 1,5 milhão de quilômetros quadrados (MILANI, et al 2007). Além disso, seu pacote sedimentar-magmático possui uma espessura total máxima em torno dos 7 km (Figura 65).

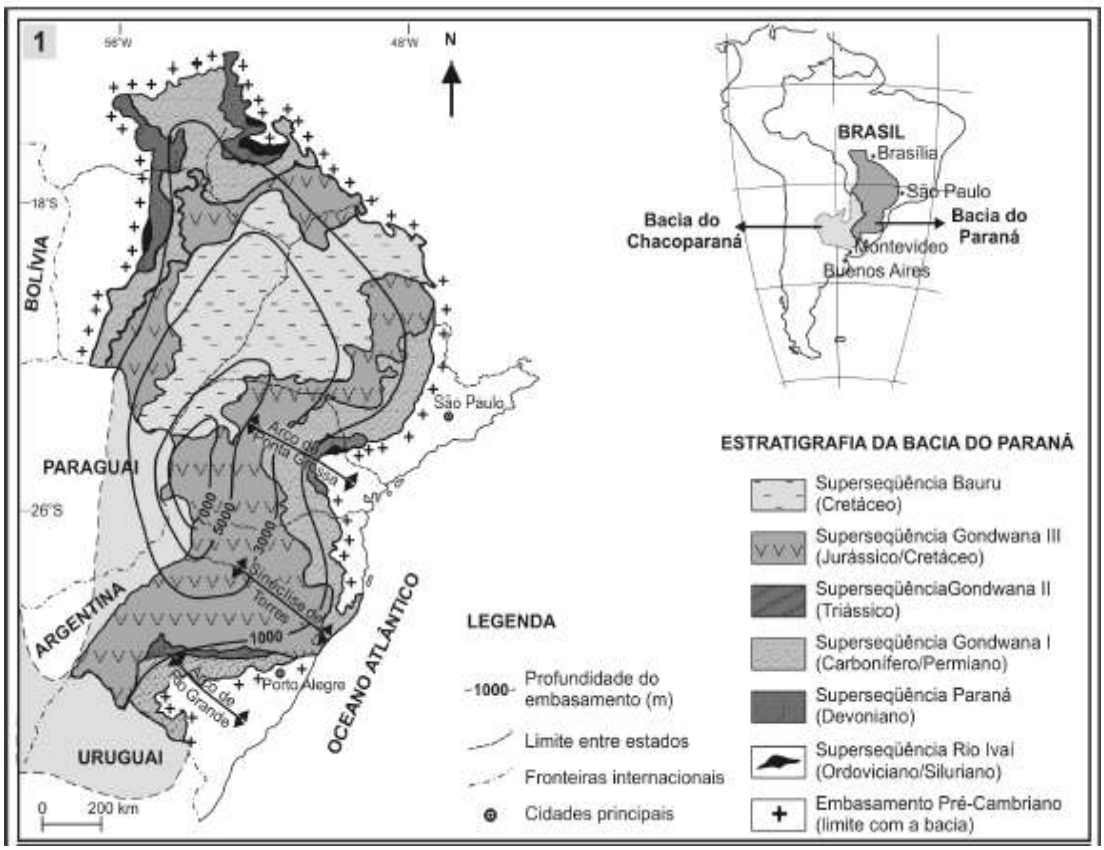


Figura 64 - Contexto tectono-estratigráfico da Bacia do Paraná e eventos de formação. Fonte: Milani, (1997).

Segundo Almeida et al. (1977), a Bacia do Paraná corresponde a uma das grandes sinéclises brasileiras, que são constituídas por áreas sedimentares formadas em regiões deprimidas de uma plataforma, com flancos pouco inclinados e bem amplos, produzidas pela lenta subsidência ao longo de vários períodos geológicos.

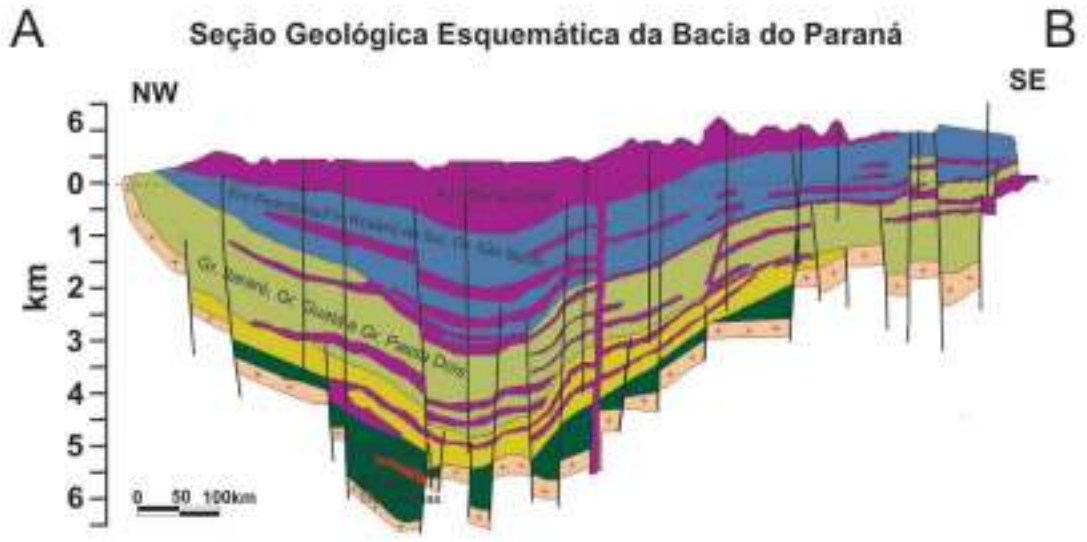


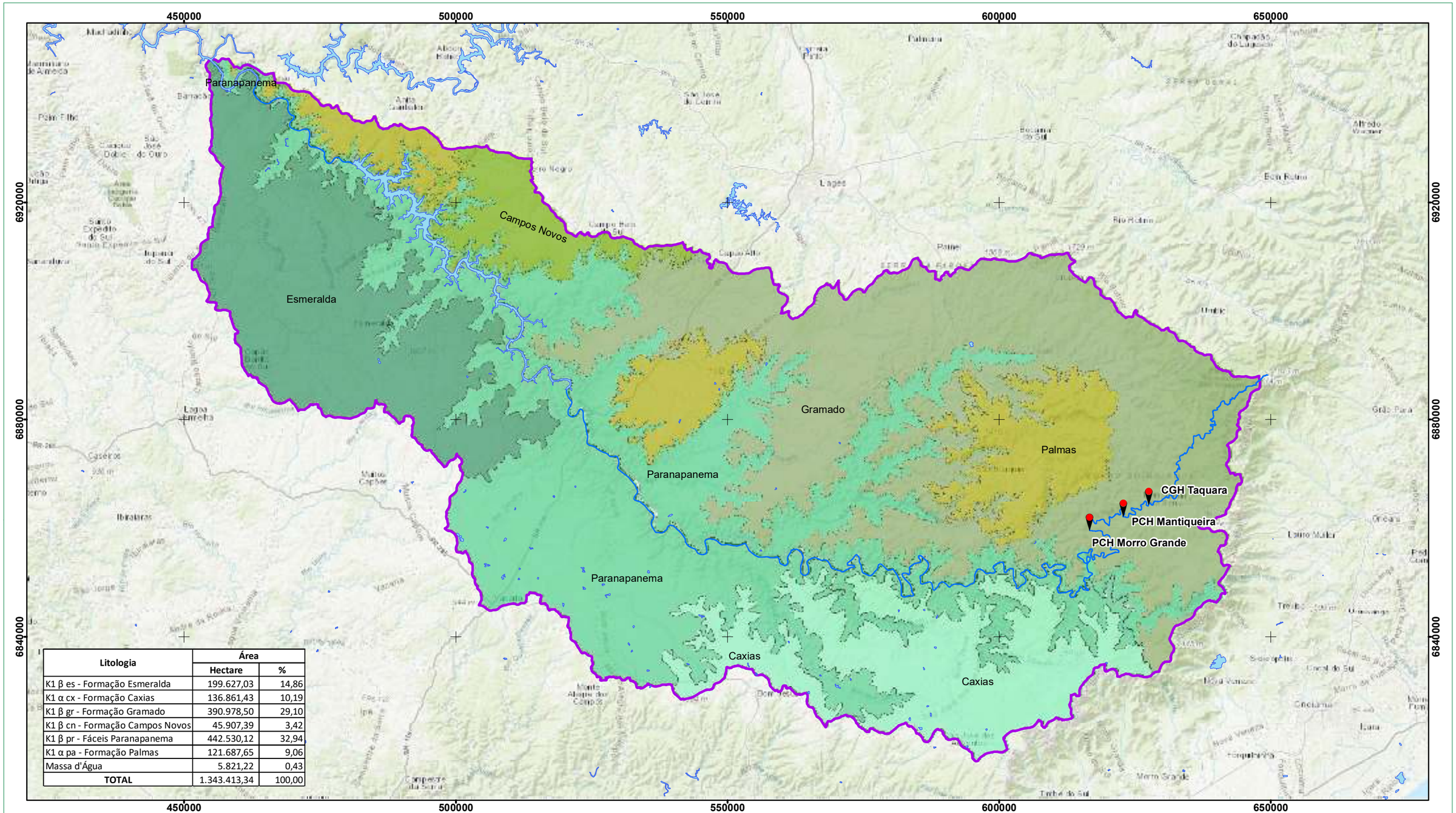
Figura 65 - Corte esquemático transversal à Bacia do Paraná e distribuição de lavas e intrusivas básicas no contexto regional
Seção NW-SE (A-B) indicada na Figura 1. (ANP, 2000 apud HASUI et al, 2016).

A Bacia do Paraná, implantou-se sobre a atual Plataforma Sulamericana a partir do Neo-Ordovinciano até o Neocretáceo, compreendendo um intervalo de 385 milhões de anos. O registro estratigráfico da Bacia do Paraná documenta a transição progressiva dos sistemas deposicionais, passando de ambientes marinhos para continentais.

Os Ambientes marinhos são registrados do Neo-Ordoviciano até o Carbonífero, uma vez que a bacia configurava um amplo golfo aberto ao oceano Panthalassa (MILANI, 2004). No Mesozoico ocorreu a formação de extensos desertos, e uma série de intrusões magmáticas que se instalaram no embasamento da bacia, na forma de diques e soleiras, como reflexo da ruptura do Gondwana e a formação do Oceano Atlântico (MILANI & RAMOS, 1998). A sobrecarga litostática gerada pelo extravasamento das lavas basálticas no Mesozoico propiciou espaço para acomodação de sedimentos, no Neo-Cretáceo, configurando o último episódio de subsidência da Bacia do Paraná (MILANI, 1997).

MAPA 7 – Contexto geológico

GEOLOGIA



Litologia	Área	
	Hectare	%
K1 β es - Formação Esmeralda	199.627,03	14,86
K1 α cx - Formação Caxias	136.861,43	10,19
K1 β gr - Formação Gramado	390.978,50	29,10
K1 β cn - Formação Campos Novos	45.907,39	3,42
K1 β pr - Fáceis Paranapanema	442.530,12	32,94
K1 α pa - Formação Palmas	121.687,65	9,06
Massa d'Água	5.821,22	0,43
TOTAL	1.343.413,34	100,00

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Massa d'Água

Aproveitamentos Hidrelétricos

BH do Rio Pelotas

Éon	Era	Período	Época	Litologia
Fanerozóico	Mesozóico	Cretáceo	Inferior	GRUPO SÃO BENTO K1 β es Formação Esmeralda K1 α cx Formação Caxias K1 β gr Formação Gramado K1 β cn Formação Campos Novos K1 β pr Formação Paranapanema K1 α pa Formação Palmas

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Geologia e Recursos Minerais do Estado de Rio Grande do Sul - Escala 1:750.000.
Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina - Escala 1:500.000,
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: GEOLOGIA	PROJETO: AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	PROPRIETÁRIO:
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	RESP. TÉCNICO: ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:685.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.1.2 Contexto Estratigráfico

7.1.1.2.1 Supersequências da Bácia do Paraná

No que diz respeito a estratigrafia da Bacia do Paraná, para Pereira et al (2012) essa bacia é um dos temas mais estudados na geologia do país. O trabalho pioneiro na região foi de desenvolvido por White (1908), quando estabeleceu a primeira coluna estratigráfica, cujas unidades litoestratigráficas gerais são válidas até os dias de hoje. Há algumas exceções como depósitos pré-devonianos, não conhecidos naquela época, e dos estratos devonianos, não aflorantes nos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Mas é o trabalho amplamente citado até hoje nos trabalhos sobre a estratigrafia da bacia do Paraná.

Como o avanço do conhecimento da bacia e devido à grande dimensão da mesma, foi se tornando necessário divisões estratigráficas maiores. Diante disso, foi observado espessos pacotes de rochas, cuja deposição envolveu algumas dezenas de milhões de anos de duração, sendo limitados por significativas discordâncias, onde era cessada a sedimentação ou a presença de uma ação erosiva em grande escala (MILANI, 1997).

A partir disso, alguns autores sugeriram subdivisões para esse pacote, porém, a divisão amplamente utilizada, continua a de Milani (1997), que reconheceu 6 grandes ciclos de sedimentação, denominando-as de supersequências: (i) Rio Ivaí, (ii) Paraná, (iii) Gondwana I, (iv) Gondwana II, (v) Gondwana III e (vi) Bauru (Figura 66). As três primeiras correspondem a grandes ciclos transgressivos paleozoicos, enquanto as demais são representadas por pacotes de sedimentos continentais e rochas ígneas associada.

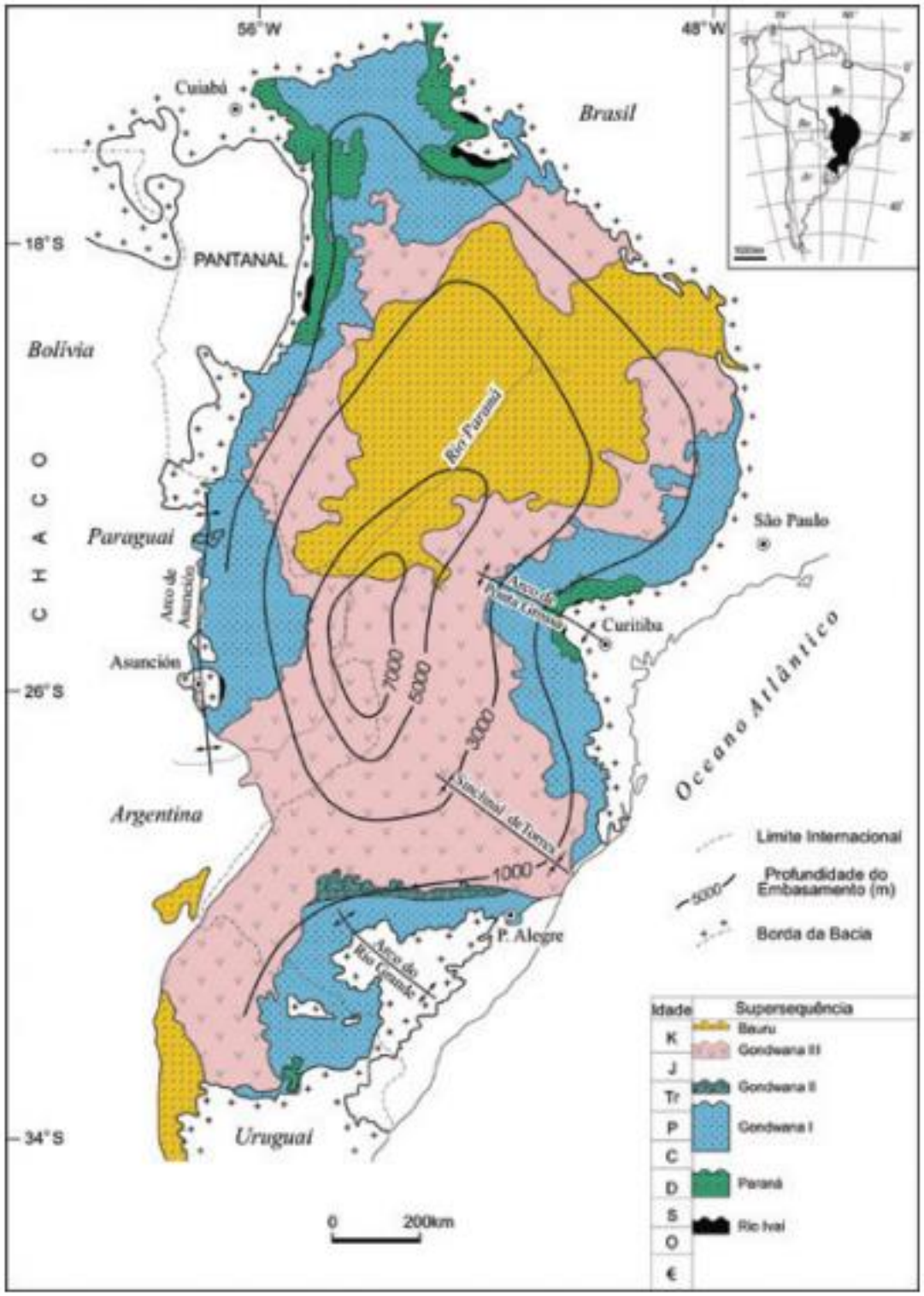


Figura 66 - Mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná, com o contorno estrutural (profundidade) do embasamento cristalino.
Na legenda é observado as divisões estratigráficas sugeridas por Milani (1997). Fonte: Milani et al. (2004).

7.1.1.2.2 Supersequência Rio Ivaí

A supersequência Rio Ivaí abrange um pacote Ordoviciano-Siluriano onde marca a implantação e o início da deposição da Bacia do Paraná. A sua

geometria de sua área de ocorrência e o depocentro alongados de orientação geral SW-NE, sugere um controle por mecanismos de rifteamento. Esse ciclo registra um ciclo transgressivo, compreendendo as formações: (i) Alto Garças, constituída por sedimentos da plataforma rasa sotopostos por sedimentos fluvio-costeiros (arenitos em sua maioria), (ii) Iapó, formada por diamictitos glaciais, e (iii) Vila Maria, constituída por sedimentos da plataforma basal, sotopostos por sedimentos da plataforma rasa (pelitos fossilíferos) (ASSINE et al., 1994; MILANI et al., 2007).

O limite entre as supersequências Rio Ivaí e Paraná é marcado na porção brasileira da Bacia do Paraná por uma discordância erosional significativa, assinalada por muitos pesquisadores a partir da ausência do registro sedimentar de parte do Siluriano Superior (HASUI, et al 2016)

7.1.1.2.3 Supersequência Paraná

A Supersequência Paraná abrange o pacote Devoniano, constituindo por um ciclo transgressivo-regressivo, registrando um amplo afogamento marinho dessas regiões cratônicas do Gondwana, sendo esta composta pelas formações (i) Furnas, com rochas areníticas, de sedimentos fluviais transicional, (ii) Ponta Grossa, constituída principalmente por folhelhos, onde a base desta unidade representa a superfície de inundação máxima do Devoniano, composta por siltitos intercalados com arenitos da plataforma distal, e são internacionalmente conhecidos pela abundância de fosséis de invertebrados e microfósseis nos seus sedimentos pelíticos; (iii) São Domingos, constituída por argilitos intercalados com siltitos e arenitos oriundos da plataforma rasa (MILANI et al., 2007).

Entre as supersequências Paraná e Gondwana I tem-se o registro de significativa discordância erosiva que envolve hiato estratigráfico (intervalo sem registro de rochas) de mais de 40 Ma.

7.1.1.2.4 Supersequência Gondwana I

A Supersequência Gondwana I representa um dos maiores volumes sedimentares da bacia, apresentando 3.800m de espessura e abrangendo um pacote Carbonífero-Triássico da Bacia do Paraná, o qual registra condições ambientais que vão de peri-glaciais a continentais temperadas (MILANI et al., 2007). De acordo com a interpretação de Milani (1997), a supersequência compreende uma parte basal transgressiva, correspondente ao Grupo Itararé e ao Grupo Guatá. O primeiro, composto pelas formações Lagoa Azul, Campo Mourão, Taciba e Aquidauana, é constituído por depósitos sedimentares de origem glacio-marinha. O Grupo Guatá é formado por rochas de ambiente deltaico, marinho e litorâneo da Formação Rio Bonito e marinhos da Formação Palermo, constituída por siltitos bioturbados depositados em um ambiente marinho muito raso.

7.1.1.2.5 Supersequência Gondwana II

A Supersequência Gondwana II (Triássico Médio a Superior) abrange a deposição da Formação Santa Maria e Caturrita, aflorando apenas no estado do Rio Grande do Sul e o norte do Uruguai. Composta pelas rochas sedimentares do Grupo Rosário do Sul, inclui as formações Sanga do Cabral, Santa Maria, Caturrita e Guará. Caracteriza-se por arenitos e pelitos avermelhados, oriundos de depósitos fluviais e lacustres e possui abundante fauna de répteis e mamíferos (MILANI, 1997).

7.1.1.2.6 Supersequência Godwana III

A Supersequência Gondwana III, a qual compreende a totalidade das rochas aflorantes na área da Bacia Hidrográfica de Pelotas, é formada pelo conjunto vulcano-sedimentar Botucatu-Serra Geral. Em sua base apresenta uma discordância caracterizada por uma vasta superfície de deflação eólica que marca o limite com a supersequências Gondwana II, assinalado na Figura 67.

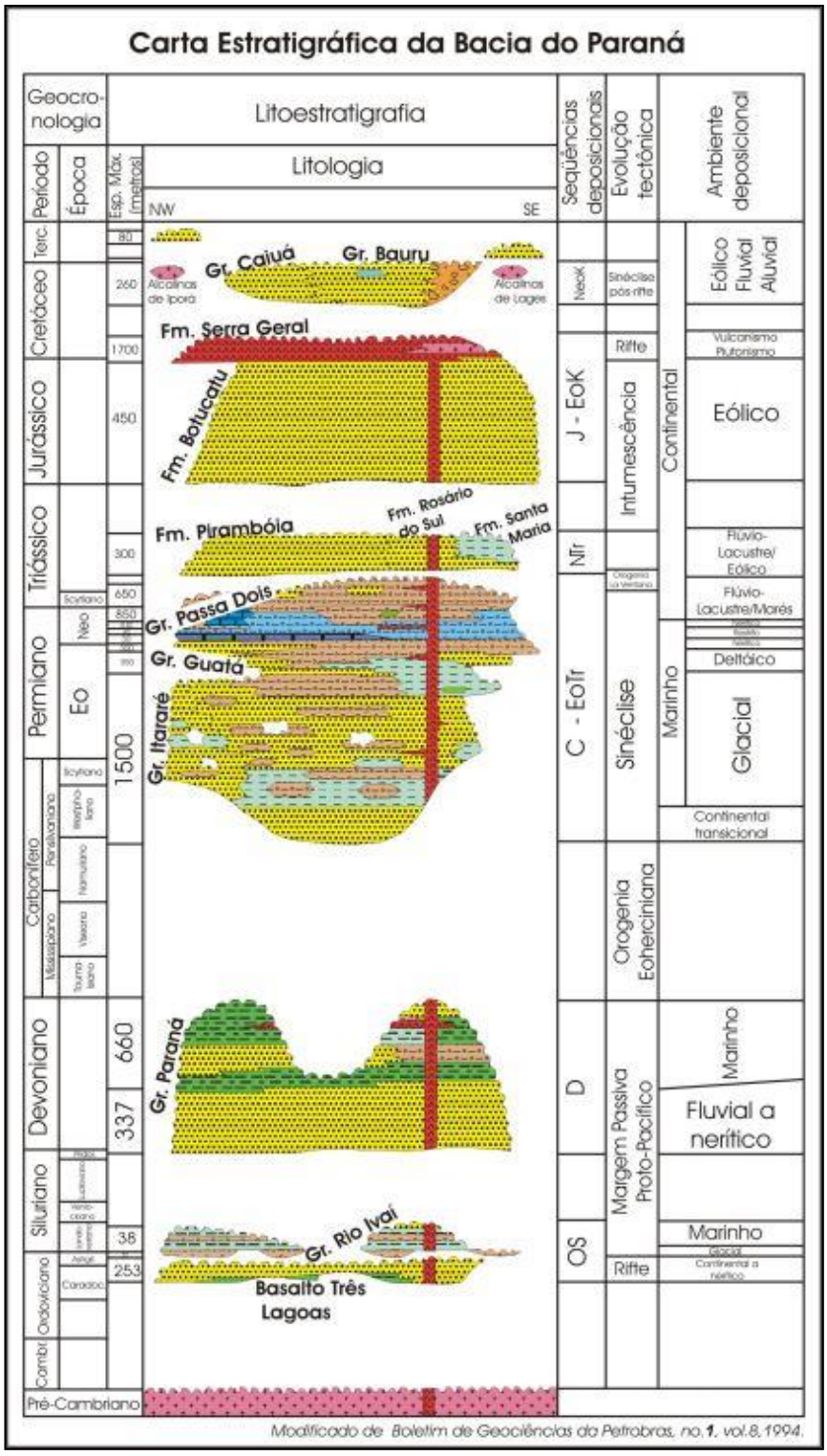


Figura 67 - Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná, elaborada por Milan (1997). Fonte: Extraído de Roteiro Geológico sobre a coluna White (CPRM, 2002).



Figura 68 - Perfil típico do Grupo São Bento, onde é notável a presença de uma porção do arenito Botucatu abaixo da camada de basalto do Serra Geral.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.



Figura 69 - Perfil escarpado do Grupo São Bento.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

Formação Botucatu

Definida como resultado do clímax da aridez no interior gondwânico, é caracteriza como um prolongado episódio de interrupção da sedimentação, fazendo com que as camadas do Botucatu se depositassem sobre as mais diversas unidades do registro sedimentar precedente, e até mesmo sobre o embasamento (WILDNER, 2004).

A formação Botucatu é composta, segundo Millani et al. (2007), quase interinamente por arenitos quartzosos, com granulometria média a fina de elevada esfericidade e aspecto fosco, tipicamente eólicos. Possui uma coloração avermelhada, com desenvolvimento de dunas sob condições climáticas oxidantes (EIA PCH RINCÃO, 2007).

Em contato com os derrames do grupo serra geral de forma diacrônica, apresentam feições como peperitos, demonstrando o contato do vulcanismo com as areias da Formação Botucatu



Figura 70 - Morro testemunho da formação Botucatu.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.



Figura 71 - Grande pacote sedimentar da Formação Botucatu, com pequena espessura do Basalto da Formação Serra Geral no topo.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

Formação Serra Geral

A sequência vulcânica da Bacia do Paraná foi denominada de “Eruptivas Serra Geral” por White (1908) e posteriormente de Formação Serra Geral por Gordon (1947). Atualmente, foi proposto por Rossetti et al. (2018) uma nova hierarquia estratigráfica para esta unidade que passou de Formação para Grupo Serra Geral, neste trabalho iremos utilizar a hierarquia estabelecida por Gordon (1947), em vista da ampla bibliografia para esta. Esta formação é responsável pela cobertura de cerca de 75% da bacia, (GALLAGHER et al., 1994).

Para Melfi et al. (1988), cerca de 90% das lavas da Bacia do Paraná são de basalto toleítico, 7% de andesitos toleíticos e 3% de riodacitos e riolitos. A partir disso, o vulcanismo foi diferenciado pelos aspectos petrográficos e geoquímicos em três litotipos: rochas básicas a intermediárias (basaltos, andesito-basaltos e andesitos); rochas ácidas tipo Chapecó (ATC), dacitos, riodacidos e riolitos; e as rochas ácidas tipo Palmas (ATP), riolitos e riodacitos (JACQUES, 2015).

Dentre esses dois tipos de rochas ácidas diferenciados a cima, a área da bacia se restringe apenas a presença de o tipo Palmas (ATP), sendo o tipo Chapecó mais presente nas porções centro-norte e norte da Bacia do Paraná. Esta unidade é formada por traquitos porfiríticos de alto-Ti com menores valores para 86Sr/87Sr (JACQUES, 2015). Este magma-tipo também é subdividido nos subtipos Ourinhos, Guarapuava (PEATE 1997) e Tamarana (NARDY et al. 2008).

As rochas do tipo Palmas ocorrem preferencialmente nas porções centro-sul e sul da Bacia do Paraná. Nesta unidade afloram rochas como dacitos e riolitos, de textura afanítica e composição de baixo-Ti com altas razões 86Sr/87Sr e alto δO18 (Figura 72). Os dacitos são subdivididos nos subtipos Caxias do Sul, Anita Garibaldi, e Jacuí. Os riolitos são subdivididos nos subtipos Santa Maria e Clevelândia (NARDY et al., 2008).

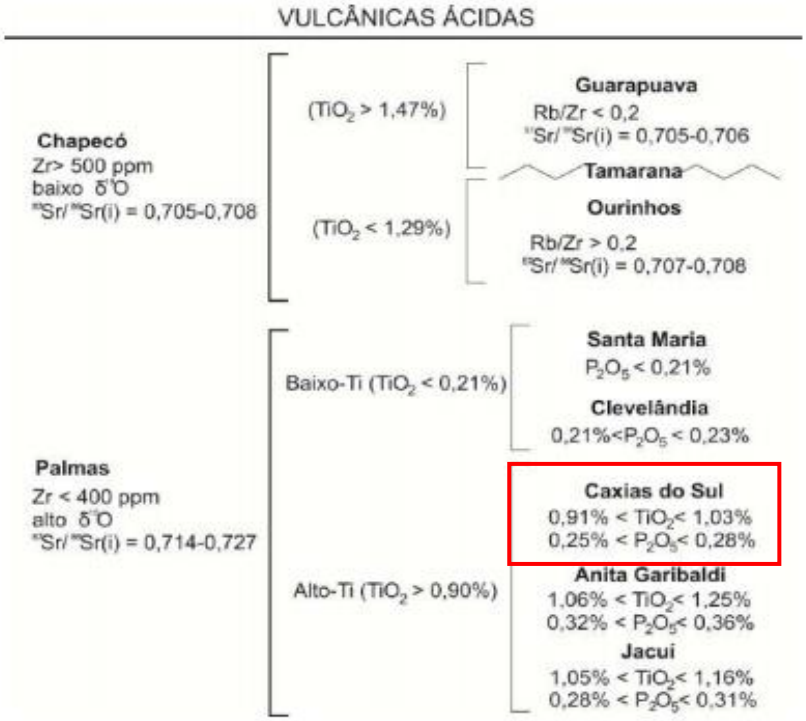


Figura 72 - Esquema de classificação das rochas vulcânicas ácidas da Formação Serra Geral a partir de Peate et al. (1992), Garland et al. (1995) e Nardy et al. (2008). Em vermelho facie aflorante na BHP.
Fonte: SIMÕES (2018)

Para as rochas básicas e intermediárias, estudos geoquímicos realizados por Bellieni et al. (1983), Piccirillo & Melfi (1988), Nardy (1995), dentre outros, mostram dois grupos distintos de basaltos toleíticos: um alto titânio (TiO2 > 2%), e outro com baixo titânio (TiO2 < 2%) (Figura 73). Com base nos dados geoquímicos de Peate et al. (1992), foram diferenciados seis tipos distintos com base no teor de Titânio: Urubici, Pitanga, Paranapanema, Gramado, Esmeralda e Ribeira (Figura 73). Os três primeiros são alto-Ti, e os três últimos, baixo-Ti.

Na área da Bacia Hidrográfica Pelotas, afloram duas dessas fácies do grupo dos basaltos toleíticos de baixo e alto titânio, as fáceis Esmeralda e Gramado e Paranapanema, respectivamente, observado na Figura 73. Essas unidades serão abordadas com mais detalhe na seção seguinte.

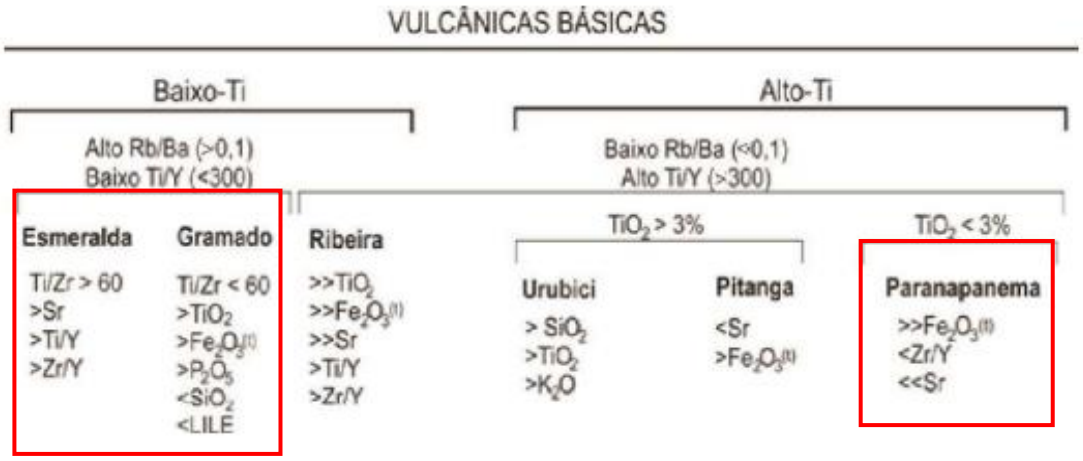


Figura 73 – Esquema de classificação de magmas tipo para as rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral a partir de Peate et al, (1992). Destaque para as unidades presentes na BHP. Fonte (SIMÕES, 2018).

Compartimentação da Grupo Serra Geral

A existência de uma camada-guia representada pelo nível de riodacitos pórfiros denominado de Membro Goio-Em, os quais correspondem às vulcânicas do Tipo Chapecó, separa discordantemente os derrames de lavas do Grupo Serra Geral em duas sequências vulcânicas diferentes: o Membro Serra Geral Inferior, constituído de vulcânicas básicas na base, passando a intermediárias e com as ácidas no topo, e o Membro Serra Geral Superior, sobreposto ao Membro Goio-En constituído de vulcânicas essencialmente básicas toleiíticas (PAIVA FILHO, 2000), observado na. Figura 74.



Figura 74 - Coluna da Formação Serra Geral, segundo Nardy (1995).
Fonte: SQUISATO (2008)

Membro Serra Geral Inferior

O Membro Serra Geral Inferior é constituído de vulcânicas de baixos teores em titânio. A sequência inicia com lavas básicas toleiíticas (com TiO2 em torno de 1,1 %) e andesi-basaltos (com TiO2 ao redor de 1,4 %), passando a lavas de composição intermediária dos andesitos toleiíticos (com TiO2 de aproximadamente 1,5 %), culminando com as efusivas ácidas (riodacitos e riolitos, de teores de SiO2 variando de 66,30 a 71,85%) em direção ao topo BELLIENI et al., 1984).

As efusivas de filiação básica do membro inferior possuem uma coloração cinza-escura a preta, e com uma textura predominantemente afanítica, pouco porfirítica em determinados derrames. Tornam-se amareladas e pardas, produzindo solos avermelhados quando intemperizadas, e apresentam comumente com esfoliações esferoidais (NARDY et al., 2008).

A delimitação superior dos derrames é marcada por um contato geralmente transicional com o nível de basalto vesículo-amigdaloidal, quase sempre, com um horizonte avermelhado de brecha basáltica bastante resistente, responsável pela morfologia em escadaria dos vales da região.

O fraturamento presente é constituído por juntas de contração sub-horizontais, resultantes das tensões de cisalhamento provocadas pelo fluxo de lavas e verticais, formados pela contração desenvolvida pelo contato com superfície de resfriamento.

Granófiros ou Riodacitos (Tipo Palmas)

As rochas vulcânicas ácidas do tipo Palmas (ATP) são caracterizadas pela coloração cinza clara, às vezes adquirindo tonalidade vermelho-acastanhada, natureza afírica, textura hipo a holohialina com marcante aspecto sal-e-pimenta. Sua mineralogia essencial é de microfenocristais (granulação inferior a 0,2 mm) de plagioclásio (labradorita), que chega a constituir até 16% do volume total da rocha, 11% de augita, 3% de pigeonita, 5% de magnetita e menos de 1% de apatita (NARDY et al., 2008).

as rochas vulcânicas ácidas do tipo Chapecó (ATC) são porfiríticas, com cerca de 24% de fenocristais de plagioclásio com até 2 cm de comprimento, imersos em matriz afanítica de coloração cinza clara quando fresca e

acastanhada quando alterada. A mineralogia consiste em fenocristais euédricos de andesina imersos em matriz constituída de augita, pigeonita, magnetita e de apatita (valores médios) envoltos por uma trama de quartzo e feldspato alcalino em arranjo felsítico, localmente granofírico, imprimindo à rocha textura vitrofírica (NARDY, et al., 2008)

De modo geral, a porção basal dessas unidades ácidas é caracterizada por uma zona de atrito entre o substrato, basalto da unidade inferior, e o fluxo magmático de composição ácida. Dessa interação resultam brechas epiclásticas, constituídas por fragmentos angulosos de até 20 cm de comprimento de basalto, normalmente vesicular, soldados por uma matriz vítrea de composição ácida.

O domínio intermediário é mais homogêneo, correspondendo a uma região de resfriamento e compactação do corpo magmático. É caracterizado predominantemente por rochas de natureza maciça, embora vesículas e amígdalas levemente achatadas sejam presentes. Ocorrem também estruturas de diaclasamento de atitude vertical e continuas, e localmente, ocorre um bandamento ígneo onde bandas de coloração branca alternam-se a outras de coloração escura. O domínio de topo, é o que apresenta maior diversidade de estruturas, todas ligadas a processos de fluxo, desde acamamento ígneo na base ou padrão ondulado no topo.

Membro Serra Geral Superior

O Membro Serra Geral Superior é caracterizado por uma sucessão de derrames de basaltos predominantemente toleíticos de alto titânio de coloração escura, sobrepostos discordantemente aos riodacitos pórfiros do Membro Goio-En. Suas rochas são menos resistentes ao intemperismo, devido aos baixos teores de sílica (de 47% a 51,50% de Si), em comparação com os basaltos do Membro Serra Geral Inferior, cujos teores são maiores (51,50% a 54% de Si). Deste modo resultando uma maior fragilidade ao intemperismo, refletindo no maior grau de entalhamento da drenagem.

Os estudos petrográficos apontaram uma matriz com textura intersertal ou intergranular formada de micrólitos de plagioclásio e piroxênio, microfenocristais de andesina e labradorita, augita e pigeonita, com minerais acessórios

constituídos de apatita, hornblenda, magnetita e ilmenita. Os minerais de alteração da matriz são vidro desvitrificado, óxidos de ferro e argilas.

7.1.1.2.7 Supersequência Bauru

E por fim, ao topo desta bacia encontra-se a Supersequência Bauru, de Milani (1998), a última Supersequência da Bacia do Paraná, a qual corresponde aos grupos correlatos Bauru e Caiuá. Representam arenitos de estratificação eólica com formação de dunas de grande porte e relacionadas ao Deserto Caiuá. O Grupo Bauru corresponde a depósitos de clima semiárido, intercaladas por rochas vulcânicas alcalinas.

7.1.1.2.8 Geologia Estrutural

A Bacia do Paraná se alocou sobre o interior do paleocontinente Gondwana, formando uma ampla área sedimentar sobre o embasamento constituído por núcleos cratônicos e faixas móveis pré-cambrianas formadas durante o Ciclo Brasiliano (700 – 450 Ma) (ALMEIDA et al., 1973). Hoje, representada pelas Províncias Tocantins e Mantiqueira, entre os paralelos 29° e 30 ° S (MILANI et al., 2007).

Para Cordani et al. (1984), as estruturas brasilianas que influenciaram a forma atual da Bacia do Paraná são: Arco da Canastra ou Flexura de Goiânia, Arco de Assunção, Arco Pampeano e Arco Martin Garcia. Além disso, a geodinâmica da borda ativa do Gondwana influenciou diretamente na história deposicional da bacia, ocorrendo profunda relação entre ciclos de geração espaço deposicional no interior cratônico com períodos de sedimentação marinha e continental e episódios orogênicos (MILANI, 1997).

Existe consenso de que a evolução tectônica da Bacia do Paraná está relacionada ao Ciclo Brasiliano e mais tarde pela abertura do Atlântico Sul, causado pela presença da pluma mantélica de Tristão da Cunha (MILANI, 1997; MILANI et al 2007, ZALÁN et al, 1990, JACQUES et al., 2015). Porém, a origem das estruturas que favoreceram a sedimentação inicial da bacia, é um tema ainda discutido por vários autores. Para Fúlfaro et al. (1982), a subsidência inicial da bacia está relacionada a riftes abortados (aulacógenos) de direção NW-SE, que possibilitaram a sua implantação. Para Soares (1991), no entanto, esta

subsidência está relacionada com a flexura litosférica e formação de grabens. (JACQUES et al.,2015)

O arcabouço estrutural da bacia é caracterizado por três sistemas de falhas principais: NW-SE, NE-SW e E-W (ZALÁN et al., 1990) onde os lineamentos principais exibem direção NW-SE e NE-SW, associados a processos de reativação tectônica das estruturas do embasamento. Os lineamentos E-W são relacionados aos esforços litosféricos decorrentes da abertura do Oceano Atlântico Sul, o que permitiu a formação de derrames basálticos, diques e *sills* de diabásio que compõem o Grupo Serra Geral de idade Jurássico-Cretáceo (ZALÁN et al., 1990).

Conforme Zalán et al. (1990) as feições lineares com direção NW promoveram o condicionamento de milhares de corpos ígneos intrusivos e a extrusão dos derrames e lavas, sendo típica a ocorrência de grandes diques e deformações associadas. Estas falhas foram fortemente reativadas durante o fraturamento juro-cretáceo do Gondwana, que foi o mais forte da bacia. Além da reativação destas falhas criaram-se várias outras falhas paralelas a esta direção, promovendo o condicionamento de corpos ígneos intrusivos e o derrame mais volumoso de lavas basálticas e ácidas.

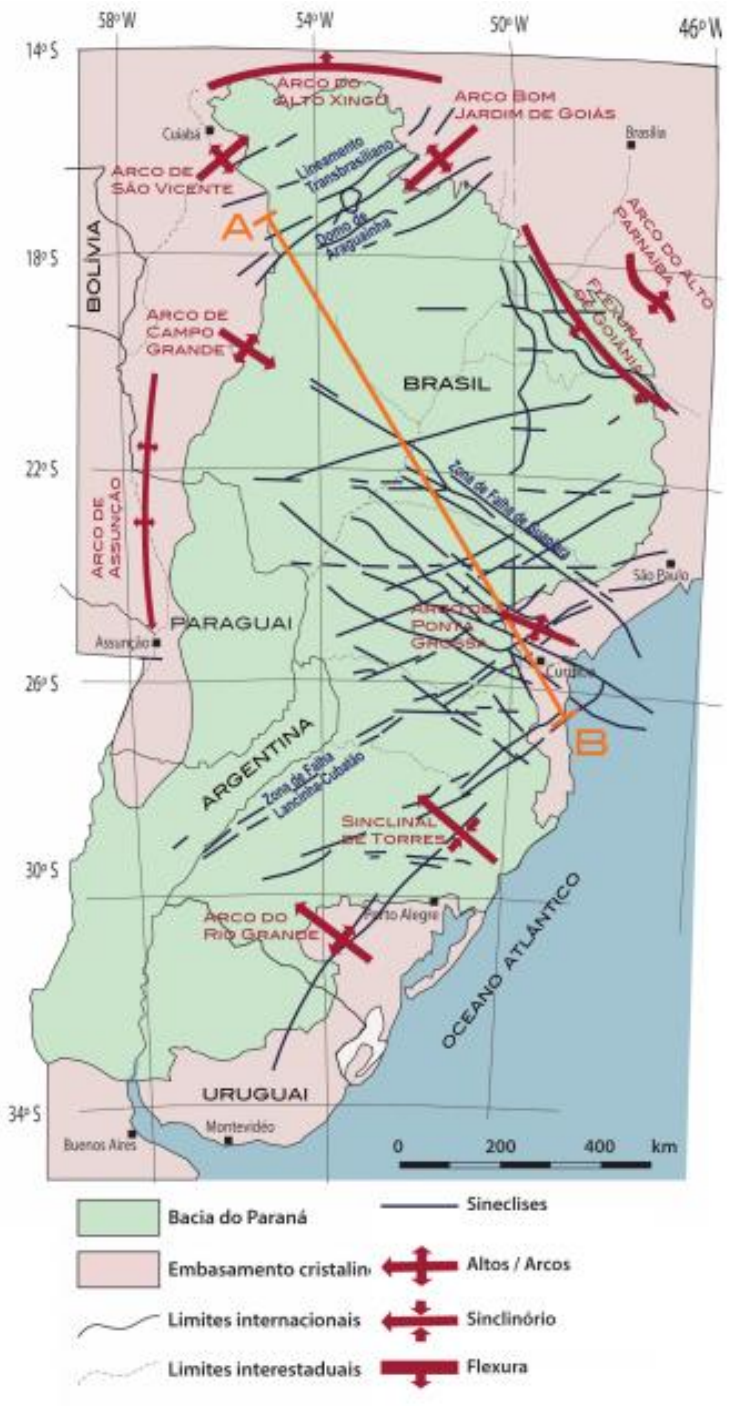


Figura 75 - Arcabouço estrutural da Bacia do Paraná e principais estruturas regionais. Segundo Zalán et al. 1990, Fulfaro et al. 1997 e Grahn et al. 2000. Fonte: Hasui et al (2012)

7.1.1.2.9 Geologia Local

Dentro da área de abrangência da BHP, com cerca de 13,5km² afloram as rochas da Superserquência Gondwana III, mais precisamente do Grupo Serra Geral com as fácies toleíticas Esmeralda, Gramado e Paranapanema e a fácies Caxias do Sul representando as rochas vulcânicas ácidas. Essas unidades serão descritas com maior detalhe a seguir.

7.1.1.2.10 Formação Botucatu

É importante ressaltar que as condições climáticas áridas que deram origem ao deserto de Botucatu perduraram mesmo após a primeira extrusão de lava da Formação Serra Geral. Este vulcanismo foi lentamente "afogando" o deserto existente, uma vez que os arenitos eólicos se encontram interdigitados com os derrames, especialmente na base da Formação Serra Geral (SCHERER, 2002).



Figura 76 - Formação Botucatu sob a Formação Serra Geral. Esta ocorre aflorante nos vales escavados.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

7.1.1.3 Grupo Serra Geral

Grandes Províncias Ígneas (LIPs – Large Igneous Provinces).

É importante ressaltar a importância do Grupo Serra Geral, uma vez que, esse representa uma das maiores *LIP (Large Igneous Provinces*) registradas no mundo, ocorrendo na América do Sul e em uma porção remanescente na África, nesse caso sendo denominada de Província Magmática Paraná-Etendeka.

As LIPs são formados a partir de eventos ígneos atípicos, comumente associados à presença de anomalias térmicas nas porções superiores do manto, interpretadas nesse evento pela ação da pluma mantélica de Tristão da Cunha (MILANI, 1997; MILANI et al 2007). A extrusão do magma se dá através de sistemas fissurais relacionados a esforços distensivos na crosta (COFFIN e ELDHOLM, 1994), como ocorrido na formação sul do Oceano Atlântico. Estes eventos ocorrem durante um período relativamente curto na geração de grandes volumes de rochas extrusivas e intrusivas (Bryan e Ernest, 2008) e no caso especificamente do Paraná-Etendeka, foram extensos depósitos vulcânicos de composição básica, intermediárias e ácidas.



Figura 77 - Mapa pré-drift da Província Magmática do Paraná-Etendeka. Legenda: 1. basaltos, 2. vulcânicas ácidas do tipo Chapecó, 3. vulcânicas ácidas do tipo Palmas, 4. diques, 5. área adjacente.
Fonte: Nardy et al. (2008) Modificado de Milner el al. (1995), Stewart el al. (1996), Peate (1997) e Nardy (2002).

7.1.1.3.1 Vulcânicas Ácidas

7.1.1.3.1.1 Fácies Caxias do Sul

O conjunto de derrames da Fácies Caxias é constituído de dacitos e riolitos, e podem chegar a uma espessura máxima de 420 metros. Apresentam características marcantes correspondendo a espessas lavas tabulares, que variam entre 40 a 60 metros de espessura, com um proeminente horizonte de disjunção tabular junto ao topo, e uma porção central onde são comuns feições de bandamento de fluxo compondo dobras apertadas assimétricas sem raiz que localmente evoluem para autobrechas (GODOY, 2016).

7.1.1.3.2 Vulcânicas Básicas

7.1.1.3.2.1 Fácies Gramado

A fácies Gramado refere-se a um conjunto composto por cerca de 16 derrames e espessura máxima de 350m, aflorantes principalmente nas bordas sul e sudeste da bacia. Em ambientes distensivos o fluxo de magma é não canalizado, ocorrendo na forma de lagos de lava que preenchem uma paleotopografia pré-existente (WILDNER, 2004).

Nos primeiros derrames, cujo substrato eram os sedimentos inconsolidados da Formação Botucatu, a ação de carga e arrasto sobre as areias resultou em um conjunto de rochas híbridas, que podem variar entre, a) horizontes de autobrechas de base, onde fragmentos de lava encontram-se imersos em matriz de areia formando horizontes peperíticos, ou contendo blocos de arenito em matriz vulcânica; b) diques de areia em derrames de lavas sobre horizontes sedimentares, os quais são normalmente centimétricos e preenchem o sistema de fraturas pseudo-hexagonais presentes na base dos derrames, ou c) com a preservação integral de todas as texturas sedimentares impressas no flanco das dunas eólicas, Scherer (2000)

As rochas dessa fácies são tipicamente de grão fino, afíricas a raramente microporfiríticas a plagioclásio. Constituem-se de um arranjo de cristais de plagioclásio euédricos aos quais somam-se o par de clinopiroxênios (augita-pigeonita) e quantidades esporádicas de olivinas. Como acessórios destaca-se a presença dos óxidos de Fe-Ti (magnetita-ilmenita), apatita e quartzo, O espaço intersticial entre cristais encontra-se preenchido por vidro intersertal, podendo

ocasionalmente estar rearranjado para um mosaico de cristálitos de plagioclásio e quartzo.

7.1.1.3.2.2 Fácies Paranapanema

A fácies Paranapanema/Pitanga está representada por derrames máficos que variam entre 15 e 65m de espessura, apresentando uma geometria aproximadamente tabular horizontalizada. Na base dos derrames desenvolve-se um nível vesicular pouco espesso (entre 20 e 50cm), enquanto na porção central, que ocupa cerca de 60 a 70% da espessura, predomina um padrão colunado irregular grosso característico, com blocos colunares maciços que variam de 0,5 a 2m de espessura, delineados por fraturas irregulares curvilíneas, normalmente apresentando cores de alteração entre o avermelhado e o marrom (WILDNER, 2004).

Litologicamente as rochas desta fácies são rochas granulares finas a médias, mesocráticas, cinza, cinza-esverdeado a cinza-avermelhadas quando alteradas, contendo horizontes vesiculares bem desenvolvidos, principalmente junto ao topo dos derrames. Petrograficamente trata-se da rocha microgranular composta por uma trama de prismas de plagioclásio e um par de clinopiroxênios (augita e pigeonita), aos quais somam-se o quartzo, óxidos e hidróxidos de Fe e Ti (titanitamagnetita-hematita) e apatita como acessórios, paragênese típica de toleitos. O espaço intergranular normalmente está preenchido por vidro intersertal, onde encontram-se cristálitos de plagioclásio e óxidos de Fe-Ti. (WILDNER, 2004).

7.1.1.3.2.3 Fácies Esmeralda

Formação Esmeralda - unidade estratigráfica formada por um campo basáltico de derrames pahoehoe colocados no topo da sequência de lavas durante a fase decrescente da atividade vulcânica de TiO2 baixa (SERMENTO, 2017).

A aparência física desta fácies é típica, constitui um conjunto de derrames basálticos pretos, com uma porção central maciça, disjunção colunar esparsa formando blocos maciços métricos e um horizonte de topo com uma disjunção tabular pouco desenvolvida. E comum a presença de vesiculas milimétricas arredondadas preenchidas por vidro preto, celadonita e presença eventual de

água e cobre nativo. Destaca-se a alteração em matacões com cores amarelo-ocre e o desenvolvimento de solos profundos de cor vermelha. (WILDNER, 2004).

Petrograficamente são rochas microgranulares finas a afaníticas, homogêneas, constituídas dominantemente por plagioclásio e o par de clinopiroxênios tipo augita-pigeonita, tendo como acessórios a apatita e óxidos de Ti-Fe do tipo magnetita - ilmenita. Nesta fácies destaca-se a homogeneidade textural, a ocorrência restrita de vidro intersertal, a ausência de cristais porfiríticos ou seriados e a maior quantidade de máficos. (WILDNER, 2004).

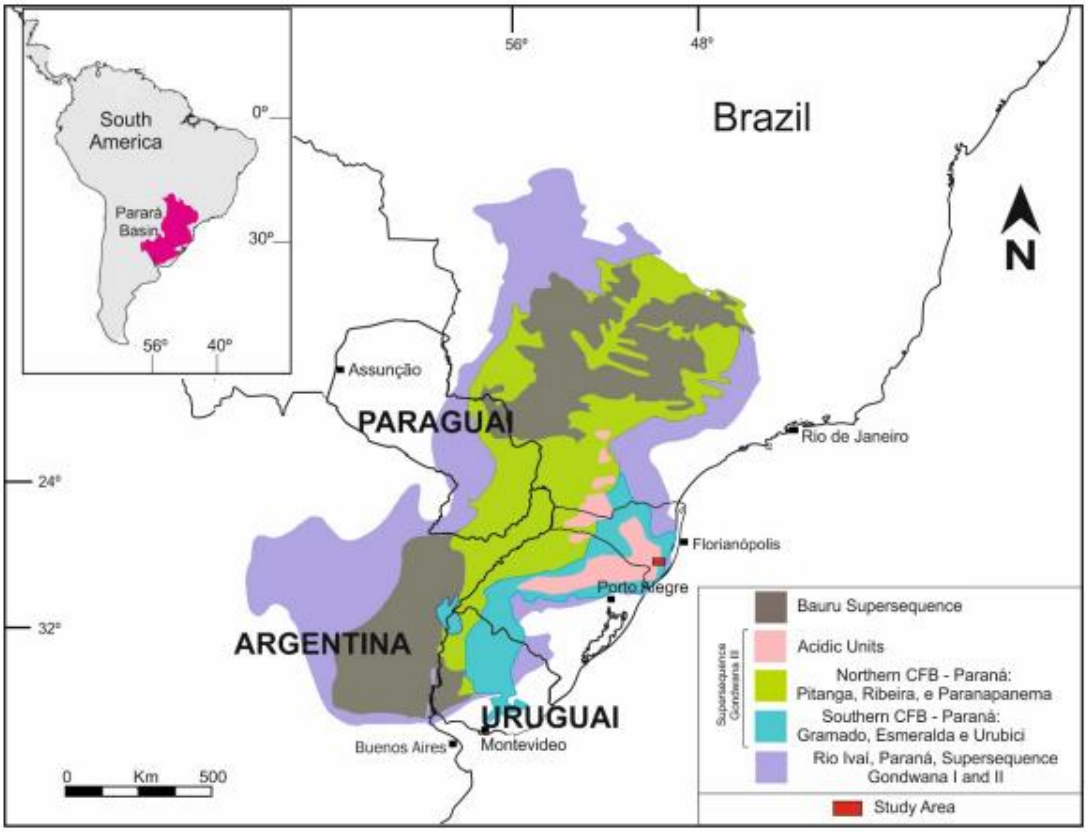


Figura 78 - Bacia do Paraná com destaque para o vulcanismo Serra Geral da Supersequência Gondwana III.
Fonte: FRIOZZA (2018) Adaptado de Peate (1992) e Janasi et al (2011).

7.1.2 Hidrogeologia

A unidade hidroestratigráfica presente em toda a bacia é a Serra Geral, que proporcionam a sua exploração através das fissuras e fraturas, ele possui como característica um aquífero livre a semiconfinado de extensão regional. A porosidade presente é consequência do fraturamento, como dito anteriormente,

e possui padrão descontínuo, formando assim um aquífero anisotrópico com porosidade heterogênea (MACHADO, 2013).

A morfologia do ambiente, condicionado pela litologia associada a este aquífero, apresenta relevo residual ruiniforme fortemente entalhado a plano ondulado. Os vales são amplos e a superfície é escalonada em degraus marcando contato entre derrames basálticos.

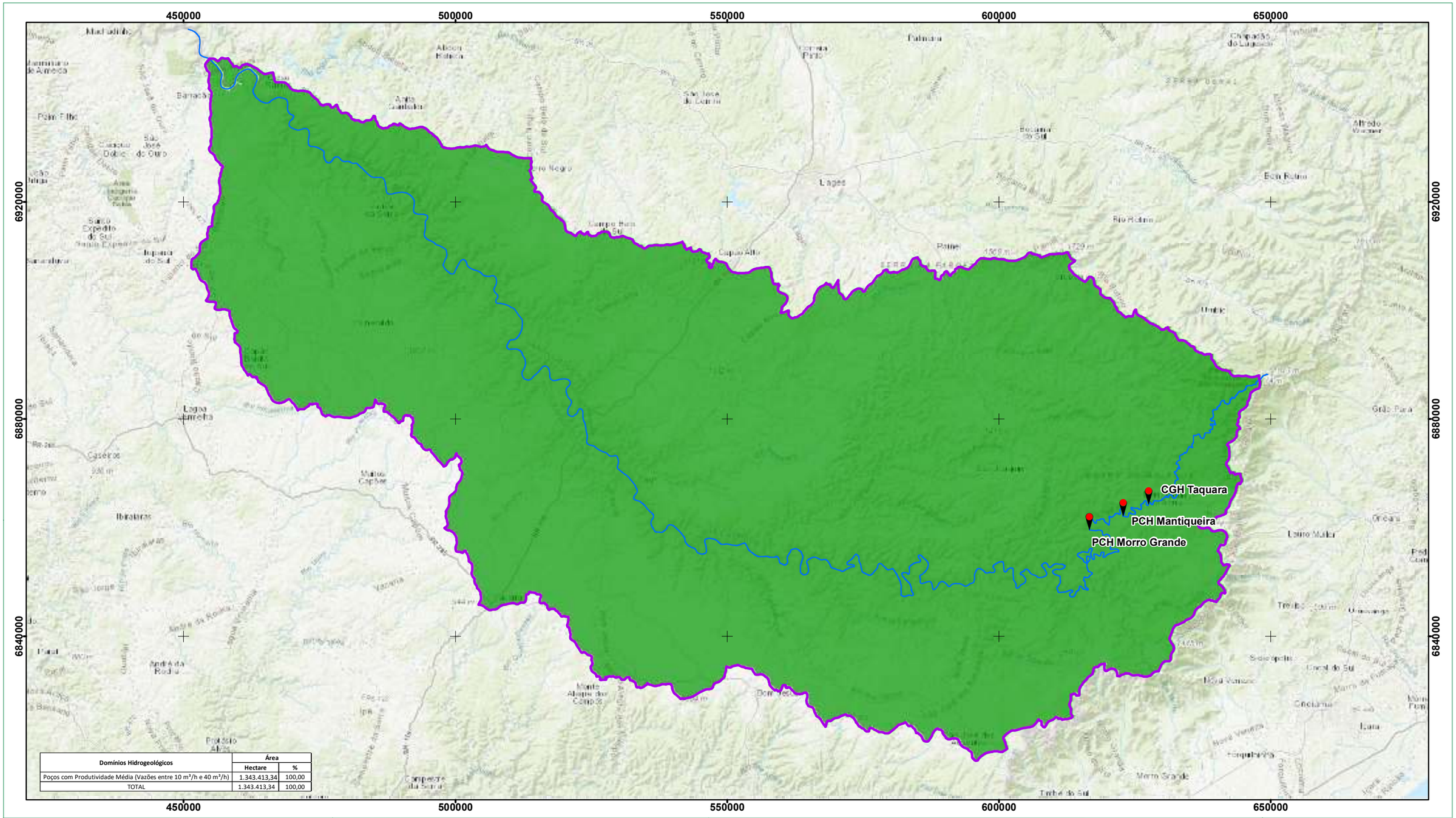
Esta unidade possui grande importância hidrogeológica, apresenta uma produção média com vazões entre 10,0 e 40,0 m³/h, assim como os níveis estáticos variando entre 5,0 e 30,0 metros em poços tubulares profundos (aproximadamente 150 metros). A qualidade química da água captada nesta zona aquífera é boa para todos as finalidades, como abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial e apresenta um valor Total de Sais Dissolvidos inferior a 500 mg/L (MACHADO, 2013).

Localmente os aquíferos associados a derrames vulcânicos básicos e ácidos apresentam muita vulnerabilidade, com baixo risco a contaminação nas áreas rurais e médio risco nas áreas urbanas.

Em determinados pontos as rochas basálticas caracterizam-se por uma condição topo-estrutural desfavorável a formação de zonas aquíferas, formando assim, zonas de aquicludes e aquifugos, onde o aproveitamento se dá pela captação de fontes. Nas áreas onde ocorre aquíferos suspensos a qualidade da água apresenta-se boa e com baixos valores totais de sais dissolvidos (TSD), não ultrapassando 50 mg/L (MACHADO, 2013).

MAPA 8 - Hidrogeologia

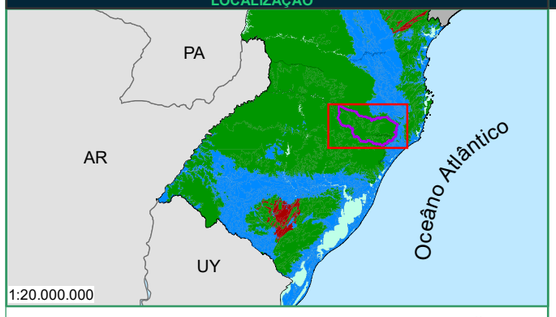
MAPA HIDROGEOLÓGICO



Domínios Hidrogeológicos	Área	
	Hectare	%
Poços com Produtividade Média (Vazões entre 10 m³/h e 40 m³/h)	1.343.413,34	100,00
TOTAL	1.343.413,34	100,00

Pedo01

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Aproveitamentos Hidrelétricos

Rio Pelotas

BH do Rio Pelotas

Hidrogeologia

Aquíferos Fissurais

Poços com Produtividade Média (Vazões entre 10 m³/h e 40 m³/h

O Aquífero Serra Geral é o aquífero fissural mais explorado na Região Sul do Brasil. Suas características hidrogeológicas (fraturas e zonas vesiculares, amigdaloidais e de disjunção horizontal) permitem a explotação de grandes volumes de águas subterrâneas a profundidades economica-mente viáveis. A profundidade média dos poços gira em torno de 110m. Em algumas regiões os poços produzem vazões superiores a 40m³/h. (Erechim, Santo Augusto, Palmeira das Missões, Estrela, Garibaldi, Ijuí, Selbach, Alegrete e Sarandi, no Rio Grande do Sul; Presidente Castelo Branco, Londrina, Maringá, Cascavel, Toledo, Cambará, C. Procópio e Arapongas, no Paraná; e Saudades e S. Miguel do Oeste, em Santa Catarina). Na parte insular da cidade de Florianópolis o Granito Ilhas apresenta alguns poços com profundidades entre 70-200 m e com vazões superiores a 40m³/h.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Hidrogeologia 1:250.000 (IBGE)
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: MAPA HIDROGEOLÓGICO	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:685.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.3 Geomorfologia

Para fins das análises geomorfológicas necessárias ao presente estudo, serão considerados os conceitos abordados por IBGE (2009) para a compartimentação e análise do relevo. Conforme esta proposta o relevo é individualizado em: Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas, Unidades Geomorfológicas, Modelados e Formas de Relevo, que serão descritas nos próximos tópicos, abrangendo e caracterizando as diferentes áreas de influência delimitadas e anteriormente apresentadas.

7.1.3.1 Domínios Morfoestruturais

Os domínios estruturais compreendem o primeiro nível taxonômico da compartimentação do revelo. Ocorrem em escala regional e organizam os eventos geomorfológicos segundo a geologia de seu substrato e a tectônica que atua sobre elas. A natureza do arcabouço geológico, aliada a influência de efeitos climáticos variáveis, geraram vastos conjuntos de relevos, que preservam entre si as relações comuns com as estruturas geológicas a partir da qual se formaram.

Seguindo a definição proposta por IBGE (2009), para o Brasil foram definidos 4 domínios morfoestruturais para o território nacional (Figura 79):

- Depósitos sedimentares quaternários;
- Bacias e coberturas sedimentares fanerozoicas;
- Cinturões móveis neoproterozoicos;
- Crátons neoproterozoicos.

A área da bacia hidrográfica está situada no domínio das Bacias e Coberturas Fanerozoicas, caracterizada por planaltos e chapadas desenvolvidos, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, tanto nas margens continentais quanto no interior do continente (IBGE, 2009).

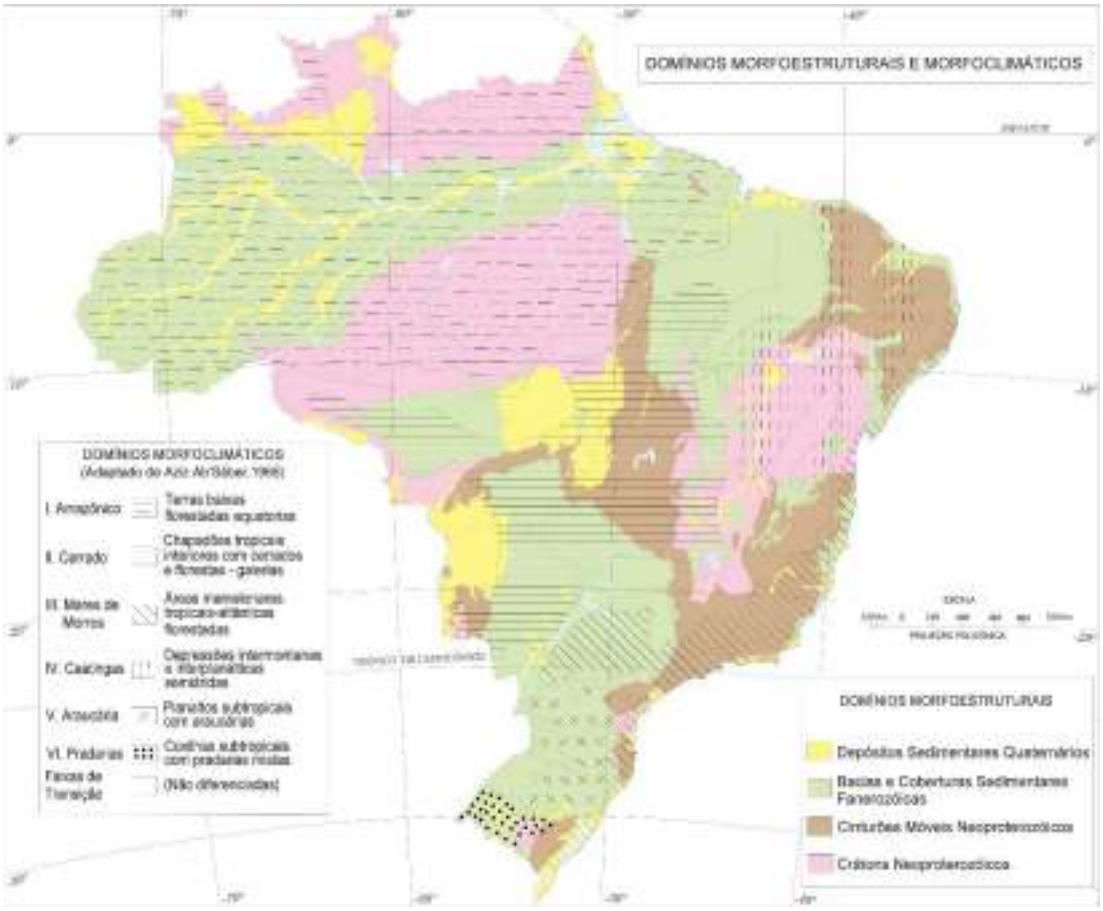


Figura 79 - Domínios Morfoclimáticas e Morfoestruturais do Brasil. Destaque para o círculo vermelho indicando a área de estudo. Fonte: Extraído do Atlas Geomorfológico do IBGE, 2009.

7.1.3.2 Regiões Geomorfológicas

Compõem o segundo nível taxonômico na classificação do relevo, representam os compartimentos inseridos nos conjuntos litomorfoestruturais os quais, sob ação de fatores climáticos pretéritos e atuais, resultam em agrupamentos de feições semelhantes, associadas às formações superficiais e às fitofisionomias (IBGE, 2009). Em sua identificação são consideradas também a distribuição espacial juntamente com sua localização.

Segundo IBGE (2009) são exemplos de regiões geomorfológicas o Planalto da Borborema, a Chapada Diamantina, as Chapadas do São Francisco, a Serra do Espinhaço, a Serra da Mantiqueira e o Planalto das Araucárias. A área de estudo está sobre a última citada, a região geomorfológica denominada Planalto das Araucárias.

7.1.3.2.1 Unidades Geomorfológicas

Considerada o terceiro nível taxonômico, as Unidades Geomorfológicas são estabelecidas como um arranjo de formas altimétricas e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. Seus processos morfogenéticos e à similaridade de formas podem ser explicados por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológicas e estruturais.

Cada unidade geomorfológica revela seus processos pretéritos, formações superficiais e tipos de modelados distintos dos demais. Como consequência o comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.

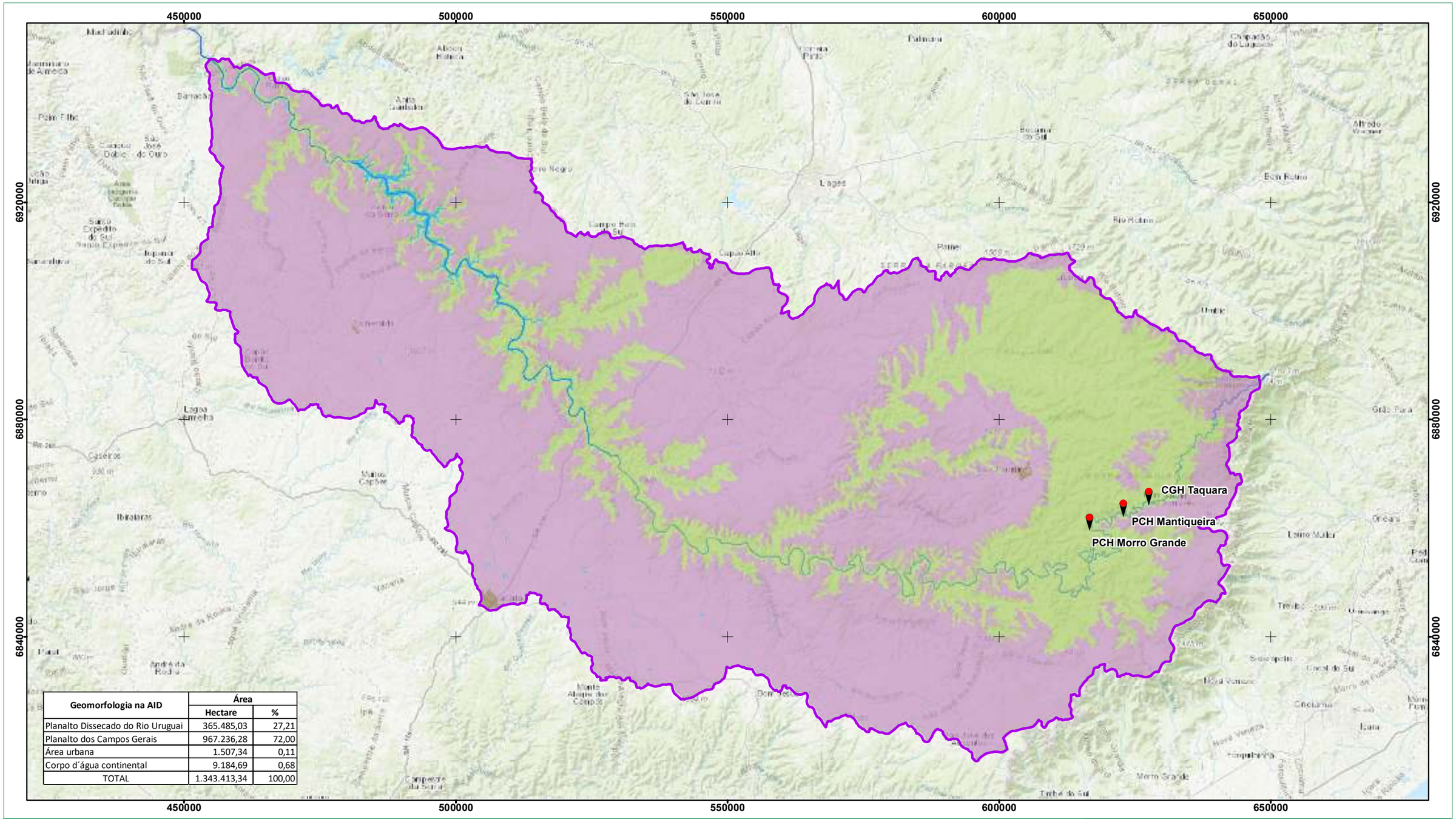
Os conjuntos de formas de relevo que compõem as unidades constituem compartimentos identificados como Planícies, Tabuleiros e Chapadas, Depressões, Patamares, Planaltos e por fim as Serras. Como exemplos de Unidades Geomorfológicas encontram-se a Planície Amazônica, os Tabuleiros Costeiros, os Patamares de Roraima, a Chapada dos Parecis, o Planalto dos Guimarães, a Serra da Canastra e o Planalto dos Campos Gerais.

As considerações a seguir representam uma síntese constante no Atlas de Santa Catarina (Santa Catarina, 1986), qual se baseia nos trabalhos realizados pelo RADAMBRASIL (hoje incorporado à Fundação IBGE). Segundo esses estudos, os fatos geomorfológicos podem ser ordenados segundo uma taxonomia que permite a divisão e hierarquização do Estado de Santa Catarina em quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e 13 unidades geomorfológicas (POTTER, 2004)

A área de estudo compreende as unidades geomorfológicas do Planalto dos Campos Gerais e o Planalto Dissecado do Rio Uruguai, conforme é apresentado no mapa e descrito a seguir.

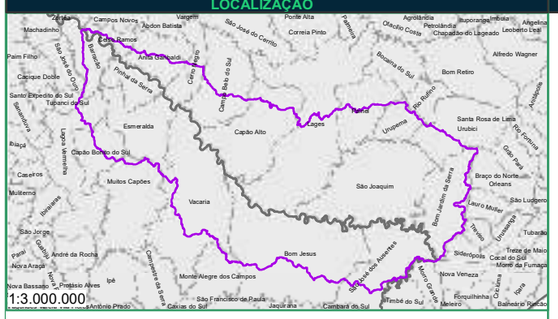
MAPA 9 – Unidade geomorfológica

GEOMORFOLOGIA



Geomorfologia na AID	Área	
	Hectare	%
Planalto Dissecado do Rio Uruguai	365.485,03	27,21
Planalto dos Campos Gerais	967.236,28	72,00
Área urbana	1.507,34	0,11
Corpo d´água continental	9.184,69	0,68
TOTAL	1.343.413,34	100,00

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Aproveitamentos Hidrelétricos
- BH do Rio Pelotas

Geomorfologia

- Planalto Dissecado do Rio Uruguai
- Planalto dos Campos Gerais
- Área urbana
- Corpo d´água continental

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
CPRM - Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: GEOMORFOLOGIA	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:685.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.3.2.2 Unidade Geomorfolólica Local

A área de estudo está inserida majoritariamente sobre as rochas do vulcanismo Serra Geral. Para Monteiro (1958, apud CGH RINCÃO), este vulcanismo pode ser subdividido em duas unidades geomorfológicas, de acordo com suas altitudes. A primeira, mais elevada, com cotas de 1.200m, com superfícies planas quase senis, onduladas, cortadas por vales de profundidade variadas. E uma segunda, menos elevada, com cotas de 900m, distribuída em as áreas com descontinuidades espaciais, apresentando formas acidentadas e fortemente dissecadas. A primeira citada é referente à unidade do Planalto dos Campos Gerais, e a segunda, o Planalto Dessecado do Rio Iguaçu/ Uruguai, definidas por Rosa & Herrmann (1986)

7.1.3.2.3 Unidade Geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai

Com uma área de 365.485,03 ha, representando 27,21% da área da bacia, esta unidade apresenta uma superfície disseminada em áreas descontínuas e caracterizadas por um relevo muito dissecado, com vales profundos e encostas em patamares, e com cotas altimétricas que ultrapassam os 900m na borda leste- nordeste, próximo as cidades de Urubici, Urupema e São Joaquim, e decaem até cerca de 300m na parte oeste e a nordeste, em direção ao eixo central da bacia sedimentar do rio Paraná (COSTA, 2015).

O planalto dissecado do Rio Uruguai está associado às duas sequências magmáticas anteriormente mencionadas: a ácida e básica. Na sequência ácida o relevo é predominantemente suave e composto por solos bem evoluídos, argilosos a muito argilosos, bem drenados e profundos. No geral, são considerados como pouco suscetíveis à erosão. (Atlas Geral de Santa Catarina, 1991). Já na sequência básica o relevo é mais íngreme, com existência de solos rasos e pouco desenvolvidos, em áreas mais íngremes, onde podem ocorrer quedas de blocos rochosos e em períodos com alto índice de precipitação podem ocorrer corridas de lama (CPRM, 2010).



Figura 80 - Formas de relevo do Planalto do Rio Iguaçu/Rio Uruguai, com destaque as formas dissecadas e para os vales profundos.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

O Planalto do Rio Iguaçu/Rio Uruguai tem seu basculamento voltado para leste, com a grande variação entre suas cotas de altitude, decorrente do aprofundamento da drenagem dos principais rios, que se caracterizam por apresentarem vales encaixados e profundos desníveis entre o topo e o fundo do vale, entre 200 e 300 m (Figura 80) (PCH RINCÃO). Este fato pode ser interpretado como aproveitamento de zonas de fraqueza, ou descontinuidades, para a canalização das drenagens. E como consequência disso, o aumento do potencial erosivo formadores de vales profundos.



Figura 81 - Formas de relevo do Planalto do Rio Iguaçu/Rio Uruguai, com destaque para as colinas.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.



Figura 82 - Unidade Planalto Dissecado Rio Uruguai, topo em patamares e vales encaixados e profundos.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.



Figura 83 - Unidade Planalto Dissecado Rio Uruguai, topo em patamares e vales encaixados e profundos.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

O relevo apresenta grande número de pontos com forte declividade, às vezes na forma de escarpas, característica de sua intensa movimentação. As vertentes exibem ao longo de sua declividade, degraus que configuram patamares, sendo frequentes os processos erosivos e ravinamentos atuantes nas mesmas, embora cobertas por vegetação.



Figura 84 - Formas de relevo do Planalto do Rio Iguaçu/Rio Uruguai, com destaque para o relevo escarpado.

7.1.3.2.4 Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais

Esta unidade abrange uma área de 967.236,28 ha, representando cerca de 72% da área total da PBH. Apresenta-se distribuída em blocos isolados,

separados pela unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio Uruguai, localizando-se topograficamente acima desta unidade circundante. Ela corresponde a restos de uma superfície de aplainamento e à fragmentação em blocos ou compartimentos, regionalmente conhecidos como Planalto de Palmas, Planalto do Capanema, Planalto de Campos Novos e Planalto de Chapecó.

Esta unidade é consequência de processos de dissecação desenvolvidos ao longo dos principais rios como o Canoas, o Pelotas e o Uruguai. As cotas altimétricas variam de 600m a 1.200m, respectivamente, na parte oeste do Planalto de Chapecó e nas proximidades da cuesta da Serra Geral (EMBRAPA, 2003).

No entanto, importante ressaltar a relação destas erosões como a geologia local, uma vez que estão presentes sobre as rochas ácidas e básicas do Grupo Serra Geral, carregando intrinsicamente as características de susceptibilidade a erosão, já citadas anteriormente.

Nesta unidade ocorre a predominância de topos de morros tabulares ou convexos, e declives menos acentuados. A unidade caracteriza-se por um relevo variando de plano a ondulado, representada por topos de morros tabulares preferencialmente, sendo limitados por escarpas isoladas por áreas intensamente dissecadas da unidade Planalto Dissecado do Uruguai.

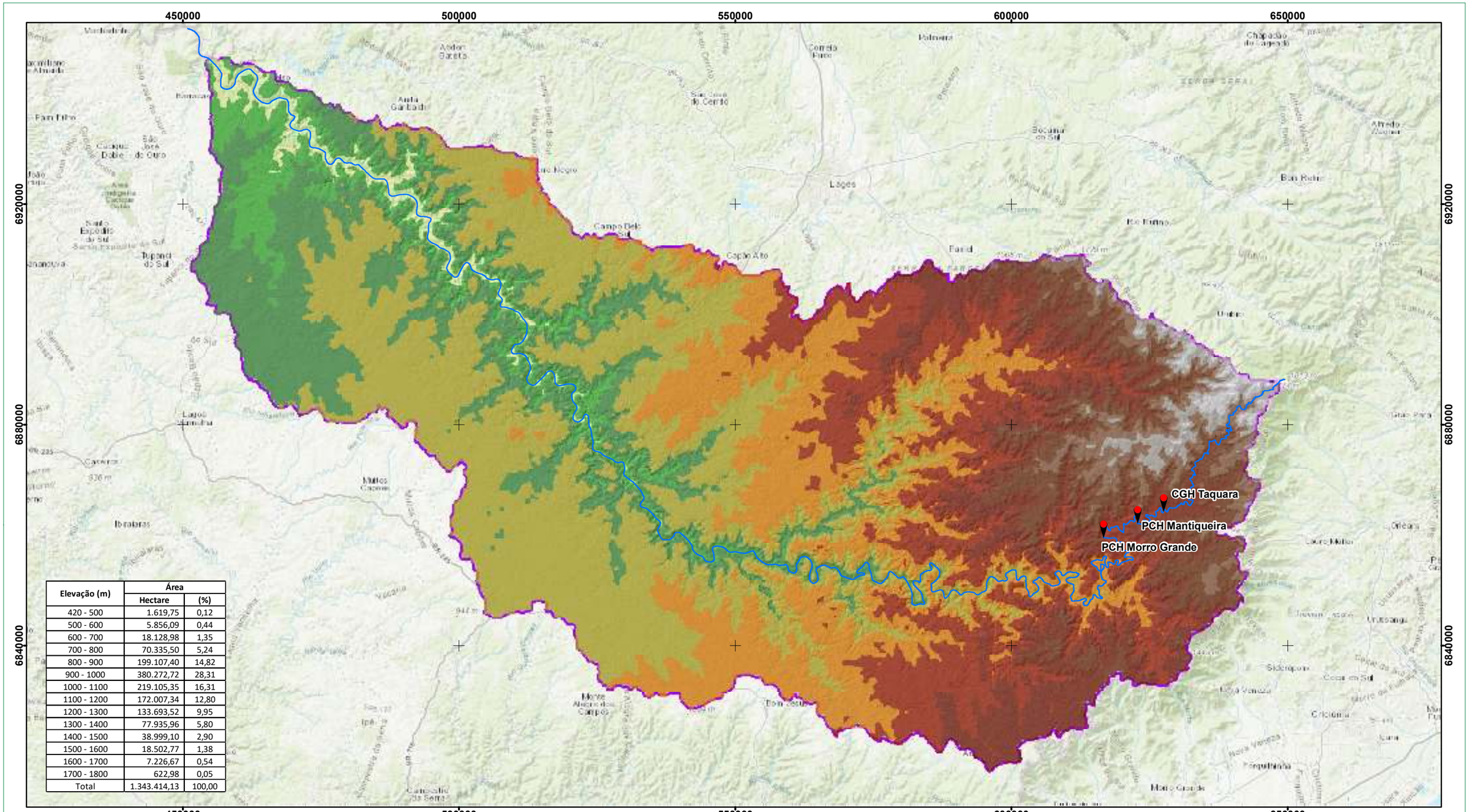
As formas do relevo evidenciam a ocorrência de processos evolutivos de dissecação, observando-se áreas bastante conservadas de morfologia planar, outras onde os processos erosivos deixaram rupturas de declive ou evidencia-se o alargamento de vales, deixando resíduos da antiga superfície de aplainamento. Os trechos planos constituem-se em topos regionais e geralmente correspondem as áreas de ocorrência das rochas de constituição mais ácidas.



Figura 85 - Formas de relevo do Planalto dos Campos Gerais, com destaque para as pequenas solinas e topo plano e suavemente ondulado.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

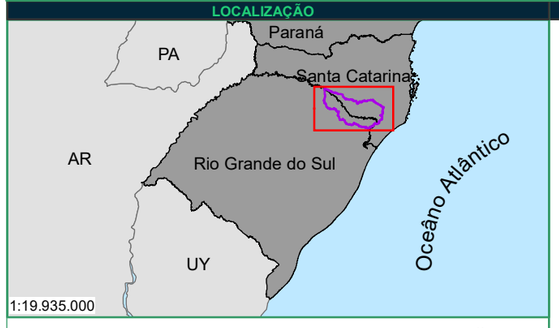
MAPA 10 - Hipsometria

HIPSOMETRIA



Elevação (m)	Área	
	Hectare	(%)
420 - 500	1.619,75	0,12
500 - 600	5.856,09	0,44
600 - 700	18.128,98	1,35
700 - 800	70.335,50	5,24
800 - 900	199.107,40	14,82
900 - 1000	380.272,72	28,31
1000 - 1100	219.105,35	16,31
1100 - 1200	172.007,34	12,80
1200 - 1300	133.693,52	9,95
1300 - 1400	77.935,96	5,80
1400 - 1500	38.999,10	2,90
1500 - 1600	18.502,77	1,38
1600 - 1700	7.226,67	0,54
1700 - 1800	622,98	0,05
Total	1.343.414,13	100,00

LOCALIZAÇÃO



Pedo01

LEGENDA

BH do Rio Pelotas

Aproveitamentos Hidrelétricos

Rio Pelotas

Elevação (m)

1700 - 1800
1600 - 1700
1500 - 1600
1400 - 1500
1300 - 1400
1200 - 1300
1100 - 1200
1000 - 1100
900 - 1000
800 - 900
700 - 800
600 - 700
500 - 600
420 - 500

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Alos Palsar - Resolução Espacial 12,5m
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: HIPSOMETRIA

PROJETO: AIBH DO RIO PELOTAS

LOCAL: RIO PELOTAS

PROPRIETÁRIO:

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:
ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 07/2021

ESCALA: 1:680.000

CEDRO
INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.3.3 Modelados

O IBGE (2009), expõe os modelados como a quarta ordem de grandeza na classificação do relevo. Esta ordem consiste em padrões de formas de relevo que apresentam características físicas similares em função dos processos morfogenéticos atuantes, sendo estes classificados em quatro categorias: acumulação, aplanamento, dissolução e dissecação.

Modelados de acumulação são diferenciados, de acordo com os processos genéticos atuantes em eólicos, fluviais, marinhos, lacustres e de gêneses mistas, quando dois ou mais processos atuam concomitantemente (IBGE, 2009).

Os modelados de aplanamento foram identificados em função de seu estado atual de conservação ou degradação, por sucessivos episódios erosivos posteriores à sua elaboração (IBGE, 2009). Os modelados de dissolução são mais comuns em rochas carbonáticas, sendo classificados de acordo com característica superficiais e subterrâneas (IBGE, 2009).

Os Modelados de dissecação são caracterizados em função da degradação e erosão, de acordo com os processos morfogenéticos atuantes. Esta categoria é classificada em: dissecados homogêneos, dissecados estruturais e dissecados em ravinas (IBGE, 2009). Os dois primeiros são classificados em função dos topos, que podem ser convexos (c), tabulares (t) e aguçados (a), bem como pelo aprofundamento e densidade da drenagem (IBGE, 2009).

Na área da Bacia Hidrográfica de Pelotas, predominam processos destrutivos, ocorrendo sob a forma de sistemas de dissecação homogênea de topos tabulares (Dt), convexos (Dc), e aguçados (Da) em menor proporção. Na porção NE, observa-se pontualmente um relevo pediplanado retocado desnudado (Pru)

7.1.3.3.1 **Características dos Modelados Geomorfológicos**

7.1.3.3.1.1 Sistema de Dissecação Homogênea (Dt, Dc e Da)

Dissecação fluvial em litologias diversas que não apresenta controle estrutural marcante, caracterizada predominantemente por colinas, morros e

interflúvios tabulares. No modelado de dissecação homogênea, observam-se diversos tipos de padrões de drenagem, porém são predominantes os padrões dendrítico, subparalelo, sub-retangular e outros compostos, cujos canais não obedecem a uma direção preferencial (IBGE, 2009)

7.1.3.3.1.2 Topo Tabular (Dt)

As formas de topos tabulares (t) delineiam feições de rampas suavemente inclinadas e lombadas, geralmente esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas e rochas metamórficas, denotando eventual controle estrutural (IBGE, 2009). Nesta região, essa característica está relacionada como a geologia local, a qual foi gerada por sucessivos derrames vulcânicos, que resultaram em uma superfície tabular.

Assim, de forma geral essa unidade é definida por rede de drenagem de baixa à média densidade, com vales rasos, apresentando vertentes de pequena declividade. Resultam da instauração de processos de dissecação, atuando sobre uma superfície aplanada (IBGE, 2009).

É possível notar este tipo de modelado na porção central e mais a leste da bacia, sendo esta interceptada por feições de topo aguçado ao longo dos limites dos rios. Nesses limites observa-se uma densidade de drenagem mais alta, diferentemente do resto da unidade que varia entre média e baixa. Para ambas as feições o aprofundamento das drenagens varia de fraca a muito fraca.

Essa é umas das unidades de maior representatividade em área, estando presente nos municípios de São José dos Ausentes, Bom Jardim da Serra, Bom Jesus, São Joaquim, Lages, Capão Alto, Painel e uma porção de Vacaria.

7.1.3.3.1.3 Topo Convexo (Dc)

As formas de topos convexos (c) são geralmente esculpidas em rochas ígneas e metamórficas, às vezes denotando controle estrutural. São caracterizadas por vales bem definidos e vertentes de declividades variadas, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem (IBGE, 2009).

Esta unidade é notada a oeste da BHP, nos municípios de Esmeralda, Capão Bonito do Sul, Lagoa Vermelha, Barracão, Pinhal da Serra, e a noroeste

e sul de Vacaria. De forma pontual, observa-se a feição a leste da Lages e noroeste de Capão Alto.

No geral, apresenta densidade média a alta de drenagem com baixo a muito baixo aprofundamento do talvegue, variando de valores menores que 50 metros à 100 metros. Esta feição pode ser encontrada nos municípios de Barracão, Pinhal da Serra, Celso Ramos e forma pontual, a leste da Lages e noroeste de Capão Alto.

Também é possível observar a sudeste da bacia, sobre os municípios de Capão Bonito do Sul, Esmeralda, Lagoa Vermelha e a noroeste e sul de Vacaria, drenagens de baixa densidade, com o aprofundamento do talvegue variando entre muito fraco a fraco



Figura 86 - Topo convexo nas imediações da PCH Mantiqueira.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.



Figura 87 - Topo convexo nas imediações da CGH Casca.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

7.1.3.3.1.4 Topo Aguçado (Da)

As formas de topos aguçados (a) são conjuntos de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas metamórficas e eventualmente em rochas ígneas e sedimentares, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Os topos de aparência aguçada são resultantes da interceptação de vertentes de declividade acentuada, entalhadas por sulcos e ravinas profundos (IBGE, 2009)

Ao longo do eixo principal do rio Pelotas e seus tributários, observa-se um relevo dissecado com topo aguçado, com alta densidade de drenagem e aprofundamento muito forte dos talvegues, chegando a ser superior a 200 metros. É possível relacionar estas características como sendo mais relevante feição encontrada na unidade geomorfológicas da Planalto Dissecado do Rio Uruguai.



Figura 88 - Topo levemente aguçado nas imediações da PCH Morro Grande.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

7.1.3.3.1.5 Sistema de Aplanamento Retocado Desnudado (Pru)

Superfície de aplanamento é formada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem, no entanto, perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavos (IBGE, 2009)

Pode apresentar cobertura detrítica e rochas pouco alteradas truncadas pelos processos de aplanamento que desnudaram neste relevo (Pru) (IBGE, 2009). Ocorre nas depressões pediplanadas interplanálticas e periféricas tabuliformes e no sopé de escarpas que dominam os níveis de erosão inferiores e eventualmente nos topos de planaltos e chapadas ao longo dos vales.

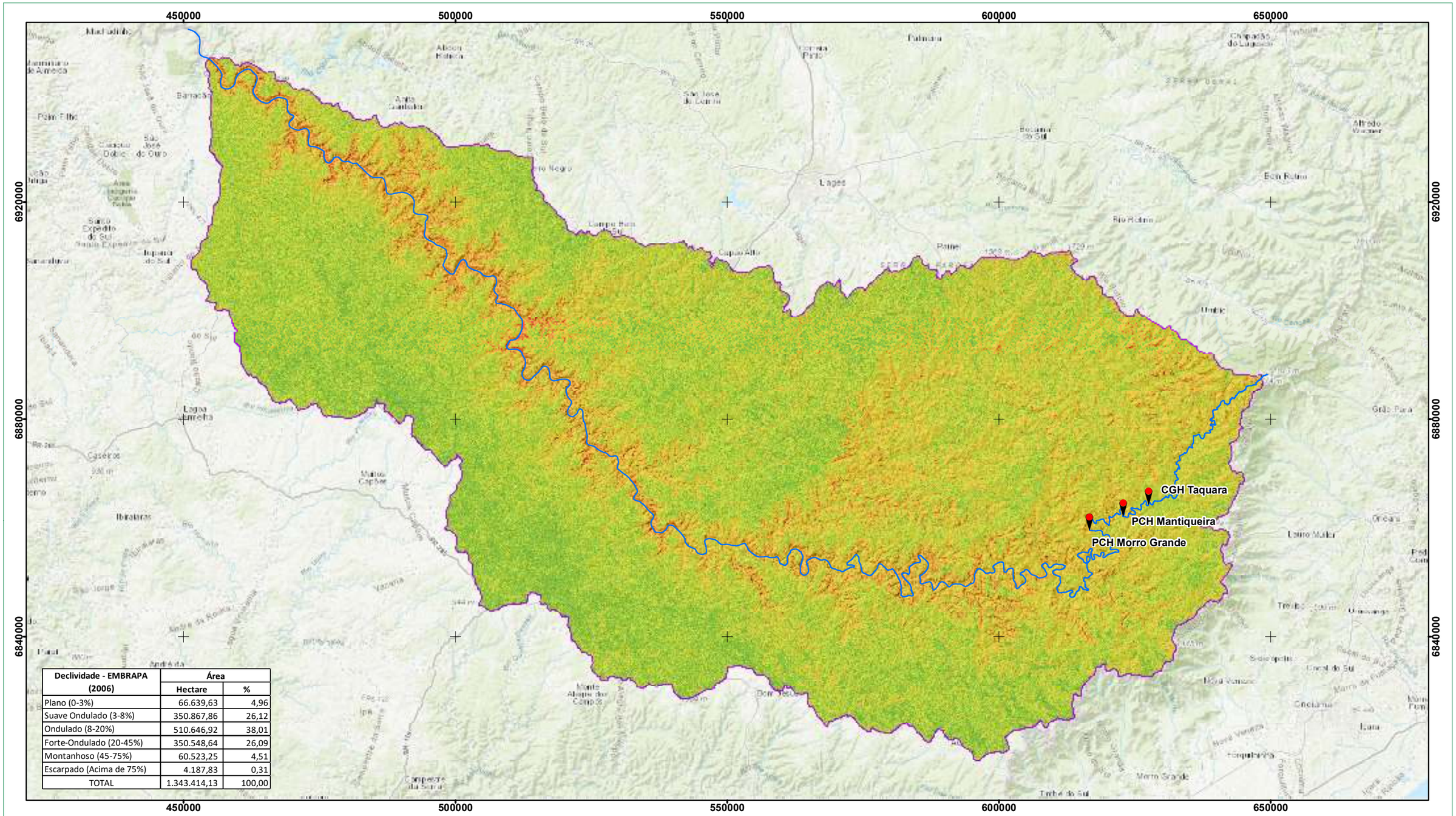
Este modelado aflora de forma pontual à NE da BHP, mais a norte dos munícipios de Anita Garibaldi, Cerro Negro e Campo Belo.



Figura 89 - Relevo pediplano nas proximidades da PCH Taquaras.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

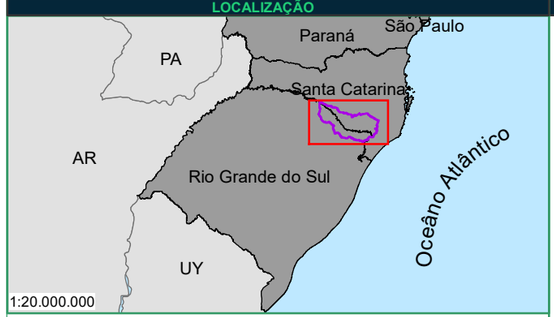
MAPA 11 - Declividade (dados secundários)

DECLIVIDADE



Declividade - EMBRAPA (2006)	Área	
	Hectare	%
Plano (0-3%)	66.639,63	4,96
Suave Ondulado (3-8%)	350.867,86	26,12
Ondulado (8-20%)	510.646,92	38,01
Forte-Ondulado (20-45%)	350.548,64	26,09
Montanhoso (45-75%)	60.523,25	4,51
Escarpado (Acima de 75%)	4.187,83	0,31
TOTAL	1.343.414,13	100,00

LOCALIZAÇÃO



Pedo01

LEGENDA

BH do Rio Pelotas

Aproveitamentos Hidrelétricos

Rio Pelotas

Declividade (%) - EMBRAPA (2006)

- Plano (0-3%)
- Suave Ondulado (3-8%)
- Ondulado (8-20%)
- Forte-Ondulado (20-45%)
- Montanhoso (45-75%)
- Escarpado (Acima de 75%)

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Alos Palsar - Resolução Espacial 12,5m
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: DECLIVIDADE	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:685.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

MAPA 12 - Declividade (dados primários)

Declividade	% da área
Plano - 0% a 3%	1,73
Suave ondulado 3% a 8%	10,50
Ondulado 8% a 20%	35,16
Forte ondulado 20% a 45%	48,50
Montanhoso 45% a 75%	4,05
Escarpado acima de 75%	0,07
Total	**100**

-49,819696 -49,631264 -49,442832

-28,107652 -28,213066 -28,318480 -28,423894

Declividade
- Plano - 0% a 3%
- Suave ondulado – 3% a 8%
- Ondulado – 8% a 20%
- Forte ondulado – 20% a 45%
- Montanhoso – 45% a 75%
- Escarpado – acima de 75%

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA
- Hidrografia
- Área de dados primários
- Bacia Hidrográfica Rio Pelotas
- Municipios RS e SC 2020

REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Imagem Online - DigitalGlobe

Escala Gráfica

0 2,25 4,5 9 13,5 18 km

Sistema de coordenadas: GCS SIRGAS 2000 - Datum: SIRGAS 2000

Descrição
Declividade Área de dados primários

Projeto
AIBH do Rio Pelotas

Resp. Técnico:

Engº Florestal Marcelo Silveira Netto
CREA 063731-7

Proprietário:

Mapeamento: Lucca Pazini Moratelli

Data: 09/2021

UF: SC e RS

FOLHA:

Região Hidrográfica: RIO URUGUAI

Escala: 1:200.000

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.4 Pedologia

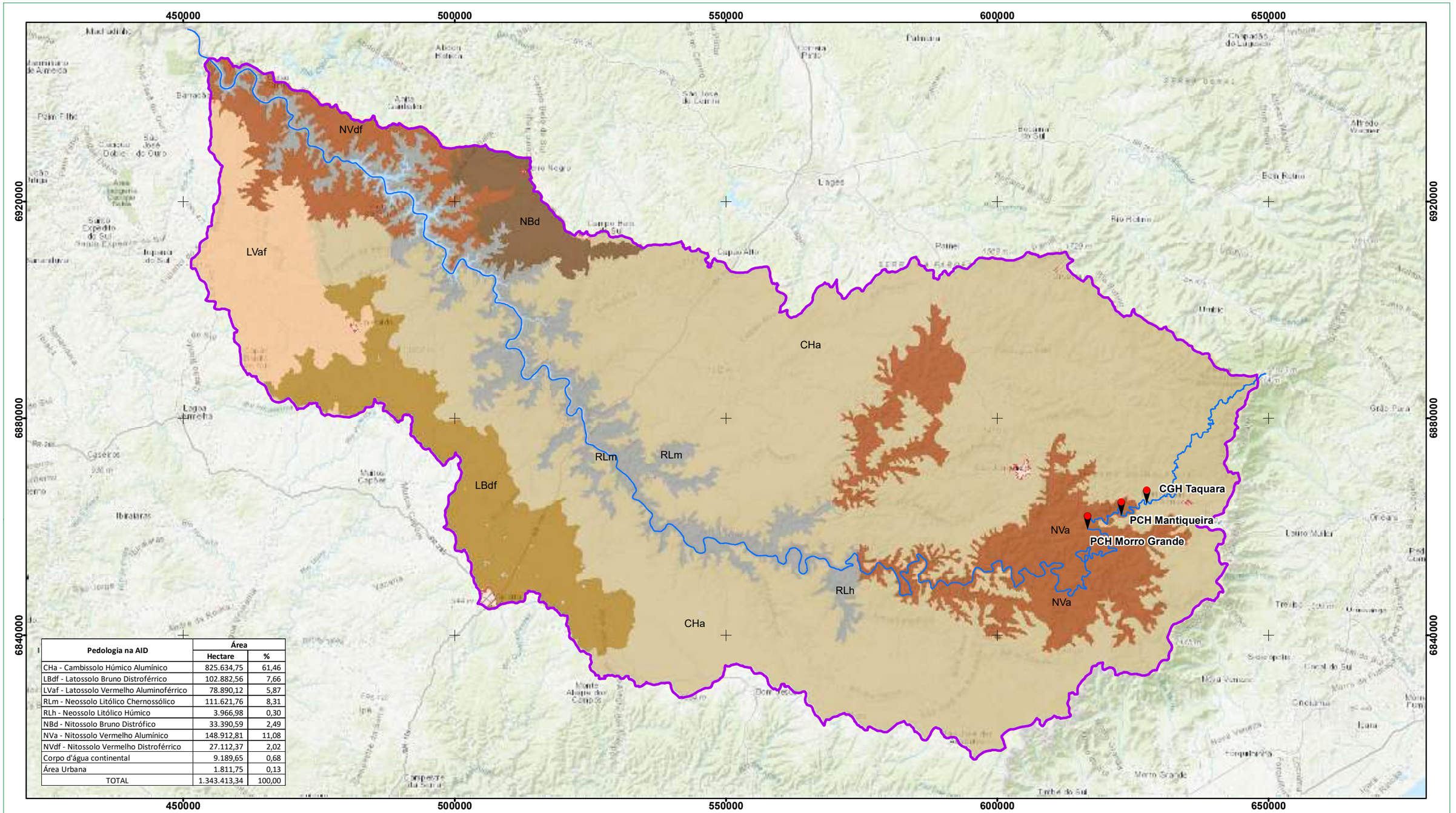
Os dados de caracterização pedológica foram baseados no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina, elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA) em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) com escala de 1:250.000.

Para as características determinantes para a classificação dos solos e para a definição das classes que estão inseridas na BHP, foi usado como referência o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS) (EMBRAPA, 2013 e 2018).

Desta forma foram identificadas 4 Classes de primeira ordem (1º nível categórico), sendo elas: Neossolo, Camissolo, Nitossolo e Latossolo e 8 classes de subordens (2º nível categórico). A seguir serão descritas as características gerais desses níveis categóricos, chegando até os Grande Grupos (3º nível categórico), o qual será apresentado no mapa.

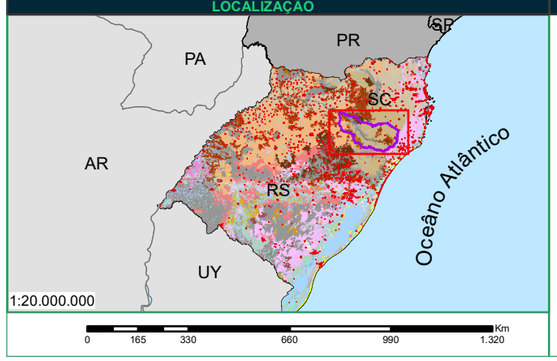
MAPA 13 - Contexto pedológico

PEDOLOGIA



Pedologia na AID	Área	
	Hectare	%
CHa - Cambissolo Húmico Alumínico	825.634,75	61,46
LBdf - Latossolo Bruno Distroférrico	102.882,56	7,66
LVaf - Latossolo Vermelho Aluminoférrico	78.890,12	5,87
RLm - Neossolo Litólico Chernossólico	111.621,76	8,31
RLh - Neossolo Litólico Húmico	3.966,98	0,30
NBd - Nitossolo Bruno Distrófico	33.390,59	2,49
NVa - Nitossolo Vermelho Alumínico	148.912,81	11,08
NVdf - Nitossolo Vermelho Distroférrico	27.112,37	2,02
Corpo d'água continental	9.189,65	0,68
Área Urbana	1.811,75	0,13
TOTAL	1.343.413,34	100,00

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Aproveitamentos Hidrelétricos

Massa d'Água

BH do Rio Pelotas

PEDOLOGIA NA AID

CAMBISSOLOS
- CHa - Cambissolo Húmico Alumínico

LATOSSOLO
- LBdf - Latossolo Bruno Distroférrico
- LVaf - Latossolo Vermelho Aluminoférrico

NEOSSOLOS
- RLm - Neossolo Litólico Chernossólico
- RLh - Neossolo Litólico Húmico

NITOSSOLOS
- NBd - Nitossolo Bruno Distrófico
- NVa - Nitossolo Vermelho Alumínico
- NVdf - Nitossolo Vermelho Distroférrico

Outros
- Corpo d'água continental
- Área Urbana

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Mapeamento de Recursos Naturais – Base contínua de Pedologia do Brasil - Escala 1:250 000
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: PEDOLOGIA

PROJETO: AIBH DO RIO PELOTAS

LOCAL: RIO PELOTAS

PROPRIETÁRIO:

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:
ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 07/2021

ESCALA: 1:685.000

CEDRO
INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.4.1 Neossolos

Esta ordem representa um agrupamento de solos pouco evoluídos, solos em vias de formação

7.1.4.2 Neossolo Lítico

Esta subordem representa solos jovens, pouco desenvolvidos, ainda em via de formação, onde não apresentam o horizonte B diagnóstico, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário (EMBRAPA, 2006). São constituídos por material mineral, não hidromórfico, com horizonte A, assentes diretamente sobre a rocha, sobre horizonte Cr, ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa, constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm, variando entre cascalho, calhaus e matacões (DOS SANTOS et al., 2018).

Essa classe de solo pode ser observada nas regiões paralelas a margem do Rio Pelotas e também na porção a jusante dos seus tributários, próxima do eixo principal do mesmo. Nesta porção encontra-se este solo com característica chernossólico, ocupando 8,31% da área total da bacia e a montante do rio pelotas, em uma porção pontual, cerca de 0,3% da área total, apresenta característica húmica.



Figura 90 - Perfil de solo da classe neossolo, evidenciando o material rochoso logo abaixo de uma fina camada de matéria orgânica.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.



Figura 91 - Perfil de solo da classe neossolo, evidenciando o material rochoso logo abaixo de uma fina camada de matéria orgânica (profissional com 1,70 m de altura).
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.



Figura 92 - Paredão de rocha com fina camada de matéria orgânica (profissional com 1,70 m de altura).
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

7.1.4.2.1 RLm – Neossolo Litólico Chernossólico

São solos com horizonte A chernozêmico, o qual é caracterizado por um horizonte mineral superficial, de cor escura, com cor de croma (cor do solo úmido), igual ou inferior a 3 e, 5 quando secos. Com alta saturação por bases e que, apresenta-se moderadamente desenvolvido. Além disso possui argila de atividade ≥ 20 cmolc/kg de argila na maior parte do horizonte C, inclusive CA, dentro de 50 cm a partir da superfície do solo. Ausência de caráter carbonático (EMBRAPA, 2018).

7.1.4.2.2 RLh - Neossolo Litólico Húmico

São solos com horizonte A caracterizados por um horizonte mineral superficial, com valor de croma iguais ou inferiores a 4 e, saturação por bases (valor V) inferior a 65%. Apresenta espessuras parecidas com o horizonte acima descrito, porém, com conteúdo de carbono orgânico (CO) superior a 82,07 g dm/ kg.

7.1.4.3 Cambissolo

Os Cambissolos compreendem solos em formação/transformação, constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos de outras classes (EMBRAPA, 2018). Neste nível categórico a pedogênese é pouco avançada, e a alteração do material de origem é expressa pela quase ausência da estrutura da rocha ou da estratificação dos sedimentos. Também apresentam características como croma mais alto, matizes mais vermelhos ou conteúdo de argila mais elevados que os horizontes subjacentes.

O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solum, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi. A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com grãos simples ou maciços.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila (EMBRAPA 2018).



Figura 93 - Perfil de solo da classe Cambissolo, com horizonte B incipiente.
Fonte: Cedro inteligência Ambiental.

7.1.4.3.1 CHa - Cambissolo Húmico Alumínico-

Essa classe apresenta com horizonte A húmico, caracterizados por um horizonte mineral superficial, com valor de croma iguais ou inferiores a 4 e, saturação por bases (valor V) inferior a 65%, além de alto teor de carbono orgânico. Apresentam ainda um caráter alumínico na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA). Esta classe é a mais abrangente na BHP, correspondendo a quase 61,5% de sua área total

7.1.4.4 Latossolo

Esta ordem de solos compreende solos antigos, caracterizados por intensa intemperização. São definidos pela presença de horizonte diagnóstico latossólico e características gerais como: argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio. Apresenta argilas de baixa atividade (baixa CTC), fortemente ácidas e baixa saturação de bases (EMBRAPA, 2013).

Observa-se expressivo processo de latolização (ferralitização), resultando em intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo os secundários menos resistentes (EMBRAPA, 2018). São reconhecidos facilmente devido à pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, apresentando o horizonte B muito espesso (> 50 cm), com cores variando de vermelhas muito escuras a amareladas, geralmente escuras no A, vivas no B e mais claras no C.

Apresenta normalmente baixa fertilidade, exceto quando originados de rochas mais ricas em minerais essenciais às plantas. Possuem boas condições

físicas para o uso agrícola, associadas a uma boa permeabilidade por serem solos bem estruturados e muito porosos. Porém, devido aos mesmos aspectos físicos, possuem baixa retenção de umidade, principalmente os de textura mais grosseira em climas mais secos (EMBRAPA, 2013).

7.1.4.4.1 LBdf - Latossolo Bruno Distroférrico

São solos que neste grande grupo apresentam saturação por bases < 50% e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 180 g/kg a < 360 g/kg de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Este grande grupo pode ser encontrado na porção sudoeste da BHP, sobre os municípios de Vacaria e ao sul de Esmeralda, ocupando 7,66% da área total da bacia.

7.1.4.4.2 LVa f - Latossolo Vermelho Aluminoférrico

Já nesse grande grupo, observa-se solos com caráter alumínico e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 180 g/kg a < 360 g/kg de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Este grupo pode ser encontrado na porção oeste da bacia, sobre os municípios de Capão Bonito do Sul, Lagoa Vermelha, São José do Ouro e Barracão, ocupando quase 6% da área total da bacia.

7.1.4.5 Nitossolo

Essa ordem de solos é constituída por material mineral, com horizonte B nítido, textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila iguais ou maiores que 350 g/kg de TFSA) desde a superfície do solo. Apresentam estruturas em blocos subangulares ou angulares ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva e/ou caráter retrátil. No entanto essa ordem exclui solos com incremento significativo no teor de argila em profundidade (EMBRAPA, 2018).



Figura 94 - Classe de solo Nitossolo.
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

7.1.4.5.1 NBd - Nitossolo Bruno Distrófico

Nitossolo Bruno são solos com caráter retrátil, com horizonte A húmico ou conteúdo de carbono orgânico superior a 10 g/kg, até 40 cm de profundidade. Apresentam na parte superior do horizonte B (inclusive BA) coloração bruna amarelada, com uma diferenciação dos horizontes pouco notável. A razão deste efeito pode ser explicada por serem solos argilosos ou muito argilosos e por apresentarem uma estrutura prismática que se desfaz em blocos quando secos (EMBRAPA, 2018).

Para o terceiro nível categórico, o caráter Distrófico, está relacionado a baixa fertilidade e altos teores de ferro nos horizontes superficiais, apresentando solos com saturação por bases < 50% e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) , variando de 150 g/kg até 360 g/kg de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (EMBRAPA, 2018).

7.1.4.5.2 Nitossolo Vermelho

Nitossolos são caracterizados por apresentarem solos de cor vermelha a vermelha-escura, argilosos ou muito argilosos e com estrutura em blocos fortemente desenvolvidos. São derivados de rochas básicas e ultrabásicas, com diferenciação de horizontes pouco notável (EMBRAPA, 2018).

Apresentam alto risco de erosão devido aos relevos acidentados a que estes solos estão associados, mais precisamente sobre as unidades

geomorfológicas dos planaltos dissecados do Rio Uruguai, mas à leste da BHP. Abstraindo-se o relevo, são aptos a todos os usos agropastoris e florestais.

7.1.4.5.3 NVa - Nitossolo Vermelho Alumínico

Neste terceiro nível categórico observa-se um caráter alumínico na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) e uma atividade de argila menor do que 20 cmolc/kg. Os teores muito elevados de alumínio no solo afetam significativamente o desenvolvimento de raízes (EMBRAPA, 2018).

É possível encontrar este tipo de solo a montante do rio pelotas a leste da bacia, sobre os municípios de São Joaquim, Bom Jardim da Serra e norte de São José dos Ausentes, correspondendo a 11,08% de toda a área da BHP

7.1.4.5.4 NVdf - Nitossolo Vermelho Distroférrico

Neste terceiro nível categórico os solos apresentam saturação por bases < 50% e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 150 g/kg até 360 g/kg de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Para o uso agrícola apresentam certa restrição, pois são solos de baixa fertilidade e altos teores de ferro nos horizontes superficiais (EMBRAPA, 2018).

Esta classe de solo é encontrada na porção noroeste da BHP, a jusante do Rio Pelotas, sobre os munícipios de Pinhal da Serra, Anita Garibaldi e Barracão, correspondendo a 2,02% da área total da Bacia.

7.1.4.6 Susceptibilidade a processos erosivos

A erosão do solo é um processo resultante do transporte de partículas causado pela interação de condicionantes físicas, bióticas e antrópicas, este último podendo ser uma das principais causas da aceleração desses processos. A erosão representa, um processo de evolução da paisagem, com sua velocidade dependendo inteiramente da facilidade de desagregação dos solos ao serem atingidos pelos agentes erosivos como ventos, água, geleiras e as formas de uso e ocupação deste.

Pode ser classificada conforme sua formação como: Erosão laminar, que é provocada pelo escoamento artificial, onde ocorre a remoção do solo uniformemente na superfície do terreno; Erosão em sulcos e ravinas, que é quando o processo erosivo é gerado pelo fluxo da água concentrado; Erosão

com formação de voçorocas criadas pelo escoamento subsuperficial envolvendo o lençol freático e aquíferos. Pode ter uma quarta classe de erosão, se considerar a aceleração nos processos ocasionado pela ação antrópica, podendo ser causada pelo desmatamento, cultivo inadequado das terras e a abertura de estradas.

As cartas de susceptibilidade erosiva entram neste contexto como uma forma de avaliar a potencialidade de ocorrência de processos naturais e/ou induzidos em uma determinada área, expressando a susceptibilidade segundo classes de probabilidade de ocorrência.

Seguindo esta premissa foi utilizada a metodologia apresentada abaixo na análise da susceptibilidade da Bacia Hidrográfica do Pelotas, com esta foram identificadas 5 classes de susceptibilidade erosiva:

- Pouco a não susceptível;
- Pouco susceptível;
- Moderadamente susceptível;
- Muito susceptível;
- Extremamente susceptível.

7.1.4.6.1 Metodologia de Análise - Multicritério

Segundo Martini et al. (2006), o principal desencadeador dos processos de erosão e movimentos de massa é a precipitação pluviométrica, com seus efeitos ligados às características do meio e associada às ações antrópicas, geralmente ocupações de encostas íngremes com lavouras, pastagens ou moradias. Uma vez que diversos elementos interferem nesses processos, para a identificação de áreas susceptíveis deve-se dispor de uma metodologia para combiná-los de forma consistente. A abordagem da avaliação multicriterial é uma opção adequada para apoiar a tomada de decisão (MARTINI, UBERTI, et al., 2006).

A análise de multicritérios permite a investigação combinada de variáveis para gerar um mapa síntese como produto final. Neste processo ocorre a classificação e ponderação dos critérios objeto da análise, por meio da álgebra de mapas.

Os critérios considerados mais importantes no estudo do potencial erosivo são os seguintes:

Uso e Ocupação do Solo: é esperado que em áreas de solo exposto seja maior a perda de solos, quando comparado a regiões com cobertura vegetal.

Declividade: em terrenos mais declivosos é natural a perda de solo que é depositado nas áreas rebaixadas.

Pedologia: o componente textural é o maior responsável pela agregação no solo, de forma que a perda de solo será maior em texturas arenosas e menor em texturas argilosas.

Sendo assim, através de ferramentas computacionais aplicadas em ambiente SIG, utilizou-se de uma base de dados pré-existente, onde foram aplicados pesos às classes existentes na bacia, valores que variaram de 1 a 10 conforme seu potencial erosivo.

Com o auxílio da álgebra de mapas foi possível fazer a integração dos critérios utilizados, por meio de operações aritméticas onde foram associadas várias camadas. No cômputo final cada critério teve um peso atribuído seguindo sua importância na formação de áreas com maior probabilidade de sofrer erosão, estes podem ser vistos nas tabelas abaixo.

Tabela 34 - Critérios avaliados na determinação áreas susceptíveis a erosão.

CRITÉRIO	PESO
Uso do Solo	0,35
Declividade	0,35
Tipo de Solo	0,30

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

Tabela 35 - Pesos/notas atribuídas a cada classe de solo.

TIPO DE SOLO	PESO
CHa - Cambissolo Húmico Alumínico	7
LBdf - Latossolo Bruno Distroférrico	7
LVaf - Latossolo Vermelho Aluminoférrico	6
RLm - Neossolo Litólico Chernossólico	9
RLh - Neossolo Litólico Húmico	8
NBd - Nitossolo Bruno Distrófico	6
NVa - Nitossolo Vermelho Alumínico	8
NVdf - Nitossolo Vermelho Distroférrico	6
Corpo d'água continental	1
Área Urbana	1

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

Tabela 36 - Pesos/notas atribuídas a cada classe de declividade.

DECLIVIDADE	CLASSE	PESO
0 – 3 %	Plano	1
3 – 8 %	Suave ondulado	2
8 – 20 %	Ondulado	4
20 – 45 %	Forte ondulado	6
45 – 75 %	Montanhoso	8
> 75%	Escarpado	10

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

Tabela 37 - Pesos/notas atribuídas a cada classe de uso de solo da região.

USO DO SOLO	PESO
Águas Continentais - Rios	1
Área Florestal	1
Florestas Plantadas	4
Campos Naturais ou Pastagens	5
Áreas urbanizadas	5
Culturas temporárias/permanentes	7
Águas Continentais - Lagoas	1
Solo exposto	9
Nuvens	1

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

Após a análise e ponderação dos dados considerados foi gerado o mapa de Susceptibilidade à erosão, que indica área com maior potencialidade à ocorrência de eventos erosivos.

Na bacia predomina a classe de solo Cambissolo húmico alumínico, presente em 61,46% da área da bacia. O uso do solo predominante é de campos naturais e pastagens (53,09%), e associada ao relevo ondulado a forte ondulado, estes ocorrendo principalmente nos vales, como consequência da dissecação fluvial encaixada em falhas e fraturas, proporciona uma susceptibilidade moderada, representando 82,87% de toda a bacia.

Cabe destaque para as áreas muito susceptíveis presente ao longo de todo o trecho do rio Pelotas, isto ocorre pela morfologia do próprio rio que ocorre encaixado em falhas e fraturas, e condicionou as suas margens a altas declividades, de montanhosa a escarpadas, visto que, a espessura de solos nestes locais são incipientes, além de haver uma cobertura vegetal de maior porte.

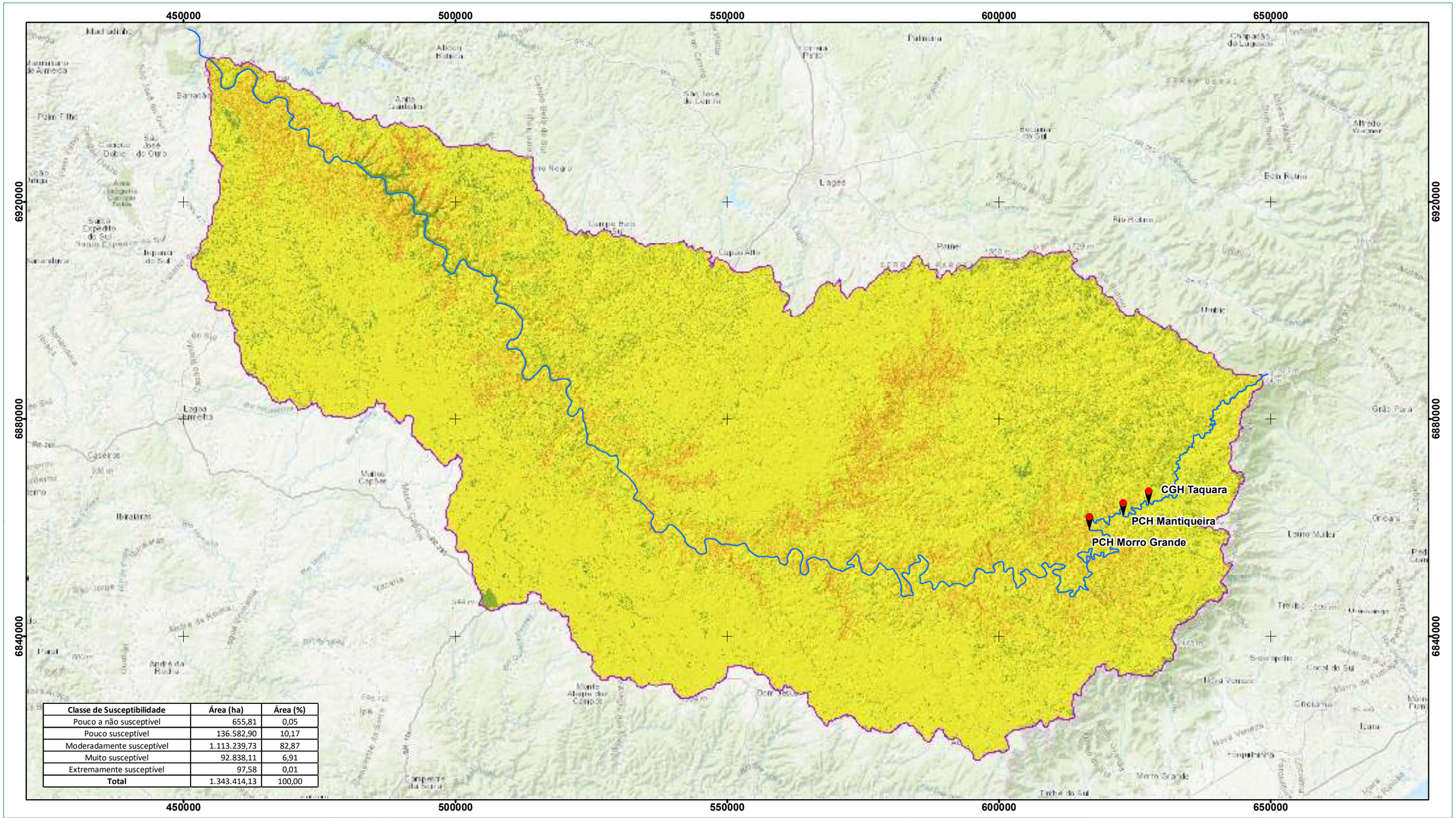
Tabela 38 - Classe de Susceptibilidade na bacia.

Classe	Área (ha)	Área (%)
Pouco a não susceptível	655,81	0,05
Pouco susceptível	136.582,90	10,17
Moderadamente susceptível	1.113.239,73	82,87
Muito susceptível	92.838,11	6,91
Extremamente susceptível	97,58	0,01
Total	1.343.414,13	100,00

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental.

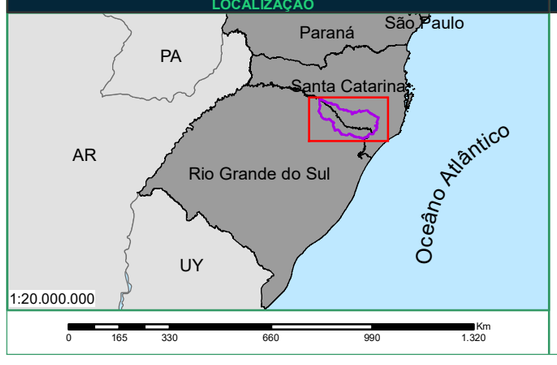
MAPA 14 - Susceptibilidade à erosão

SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA



Classe de Susceptibilidade	Área (ha)	Área (%)
Pouco a não susceptível	655,81	0,05
Pouco susceptível	136.582,90	10,17
Moderadamente susceptível	1.113.239,73	82,87
Muito susceptível	92.838,11	6,91
Extremamente susceptível	97,58	0,01
Total	1.343.414,13	100,00

LOCALIZAÇÃO



Pedo01

LEGENDA

- BH do Rio Pelotas
- Aproveitamentos Hidrelétricos
- Rio Pelotas

Classe de Susceptibilidade

- Pouco a não susceptível
- Pouco susceptível
- Moderadamente susceptível
- Muito susceptível
- Extremamente susceptível

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Alos Palsar - Resolução Espacial 12,5m
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: SUSCEPTIBILIDADE EROSIVA	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:685.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.5 Diagnóstico da qualidade das águas superficiais

7.1.5.1 Introdução

O presente relatório apresenta os resultados da avaliação da qualidade das águas superficiais no Rio Pelotas, efetuado no período de maio de 2021, trazendo as diretrizes aplicadas e os resultados obtidos durante a campanha, juntamente com dados secundários.

A qualidade das águas de rios está relacionada diretamente com a característica física, química e biológica de cada Bacia Hidrográfica. As atividades agropecuárias, pecuária e ocupação humana, provocam todas as alterações na dinâmica de nutrientes e matéria orgânica no corpo hídrico, influenciando diretamente em todo o ecossistema aquático.

A formação de reservatórios provoca modificações nas características físicas (hidráulicas) dos cursos d'água, refletindo nas características químicas e bióticas. Portanto, estudos sobre os impactos que um reservatório poderá causar no ambiente são indispensáveis antes de sua implementação (ESTEVES, 1998).

Neste sentido, esta avaliação tornou-se essencial para o conhecimento sobre a qualidade da água da Bacia Hidrográfica do rio Pelotas.

O laboratório que realizou as análises laboratoriais é a Freitag e está devidamente reconhecido perante os órgãos ambientais.

7.1.5.2 Objetivos

O Programa de Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais possui o objetivo de caracterizar a qualidade da água no rio Pelotas, através da utilização dos indicadores e índices ambientais, buscando identificar possíveis fontes antrópicas de poluição, sugerindo, quando necessário medidas corretivas em tempo hábil, visando à minimização de prováveis processos de degradação.

Os objetivos específicos deste relatório são:

- Apresentar os resultados obtidos na campanha realizada em maio de 2021;
- Classificar os pontos de coleta de água superficial em classes de qualidade, segundo a Resolução CONAMA 357/05;

- Avaliar a qualidade da água superficial nas estações monitoradas, por meio da metodologia IQA (ANA, 2018) e do estado trófico através do IET (LAMPARELLI, 2004); e
- Efetuar levantamento com dados secundários disponíveis para a Bacia Hidrográfica.

7.1.5.3 Metodologia

7.1.5.3.1 Localização das estações de amostragem

A localização das estações de amostragem no rio Pelotas, estão disponíveis na Tabela 39 e no mapa dos pontos de monitoramento da qualidade da água (IQA e IET).

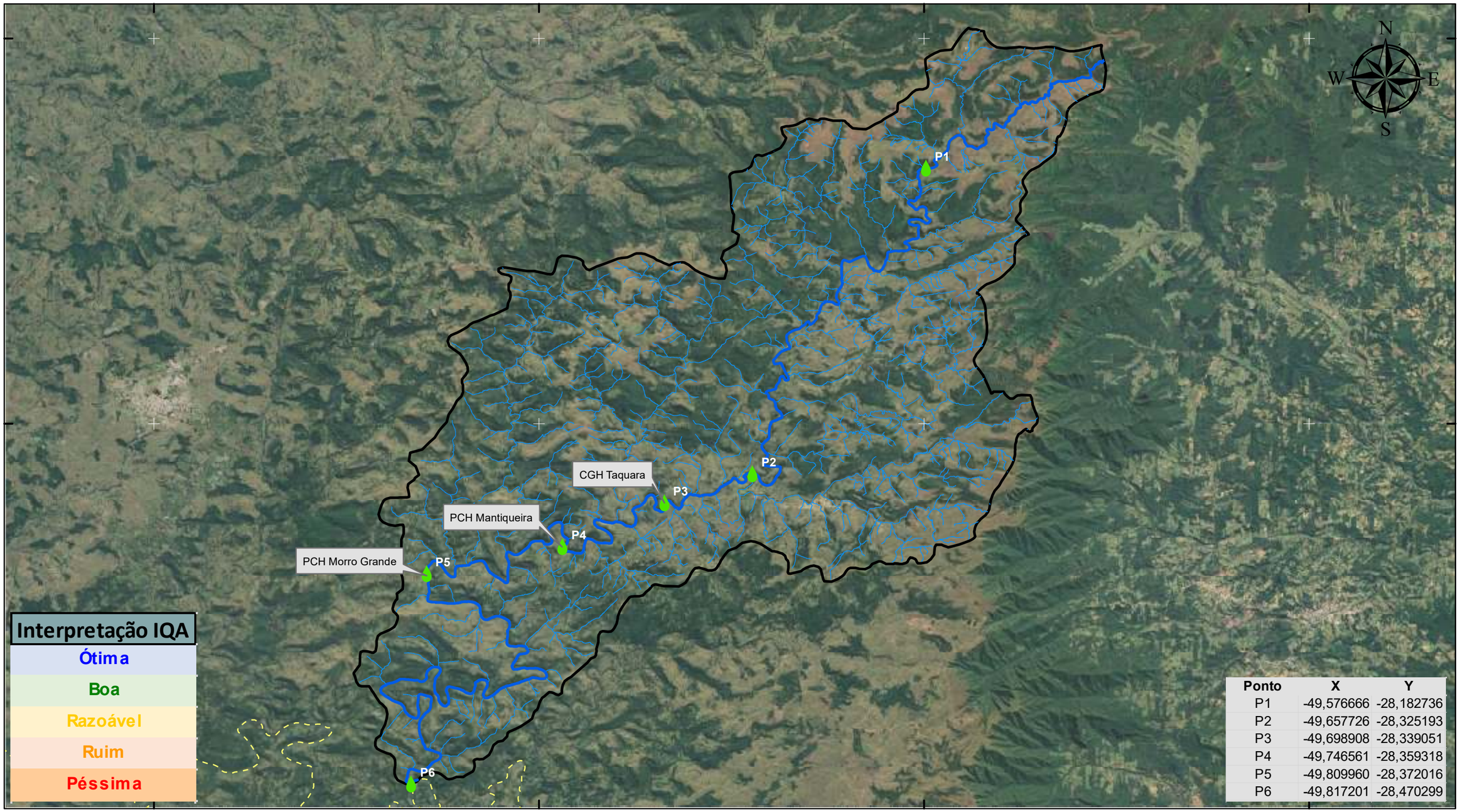
Tabela 39 - Localização dos pontos de monitoramento.

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		Observação
	Latitude	Longitude	
P01	-28.182736°	-49.576666°	Cabeceira do Rio Pelotas.
P02	-28.325193°	-49.657726°	Montante da cidade de Bom Jardim da Serra
P03	-28.339051°	-49.698908°	Eixo da futura CGH Taquara.
P04	-28.359318	-49.746561	Eixo da futura PCH Mantiqueira.
P05	-28.372016	-49.809960	Eixo da futura PCH Morro Grande.
P06	-28.470299	-49.817201	Encontro do rio Dos Contos.

MAPA 15 – Localização dos pontos amostrais IQA (dados primários)

-49,937355 -49,757491 -49,577626 -49,397762

-28,122095 / -28,301959



Ponto	X	Y
P1	-49,576666	-28,182736
P2	-49,657726	-28,325193
P3	-49,698908	-28,339051
P4	-49,746561	-28,359318
P5	-49,809960	-28,372016
P6	-49,817201	-28,470299

-49,937355 -49,757491 -49,577626 -49,397762

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Ponto amostral - IQA Boa
- Rio Pelotas
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Área de dados primários

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas;
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
Imagem Online - DigitalGlobe

Escala Gráfica

0 2,5 5 10 15 20 km

Sistema de coordenadas: GCS SIRGAS 2000 - Datum: SIRGAS 2000

Descrição
Estado Trófico na área de dados primários

Projeto
AIBH do Rio Pelotas

Resp. Técnico:
Engº Florestal Marcelo Silveira Netto
CREA 063731-7

Proprietário:

Mapeamento:
Lucca Pazini Moratelli

Data: 21/10/2021

UF: SC

FOLHA:

Região Hidrográfica:
RIO URUGUAI

Escala:
1:200.000

CEDRO
INTELIGÊNCIA AMBIENTAL
Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

MAPA 16 - Localização pontos amostrais IET (dados primários)

-49,937355 -49,757491 -49,577626 -49,397762

-28,122095

-28,301959

N W E S

P1 P2 P3 P4 P5 P6

CGH Taquara

PCH Mantiqueira

PCH Morro Grande

Estado Trófico IET
Ultraoligotrófico
Oligotrófico
Mesotrófico
Eutrófico
Supereutrófico
Hipereutrófico

Ponto	X	Y
P1	-49,576666	-28,182736
P2	-49,657726	-28,325193
P3	-49,698908	-28,339051
P4	-49,746561	-28,359318
P5	-49,809960	-28,372016
P6	-49,817201	-28,470299

-49,937355 -49,757491 -49,577626 -49,397762

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Ponto amostral - Mesotrófico
- Rio Pelotas
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Área de dados primários

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas;
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
Imagem Online - DigitalGlobe

Escala Gráfica

0 2,5 5 10 15 20 km

Sistema de coordenadas: GCS SIRGAS 2000 - Datum: SIRGAS 2000

Descrição
Estado Trófico na área de dados primários

Projeto
AIBH do Rio Pelotas

Resp. Técnico:
Engº Florestal Marcelo Silveira Netto
CREA 063731-7

Proprietário:

Mapeamento:
Lucca Pazini Moratelli

Data: 22/10/2021

UF: SC

FOLHA:

Região Hidrográfica:
RIO URUGUAI

Escala:
1:200.000

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL
Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.5.3.2 Procedimentos de coleta, preservação e análise

7.1.5.3.2.1 Coleta para análises físico-químicas e microbiológicas

As amostras foram coletadas a partir das margens, com o auxílio de um cabo coletor para alcançar locais com circulação de água suficiente para obter amostras representativas das características do rio.

Os parâmetros temperatura e oxigênio dissolvido foram medidos *in loco* com analisador de campo e uma sonda.

As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises foram adicionadas nos frascos ao final de cada coleta e em seguida as amostras foram acondicionadas no gelo para sua conservação.

7.1.5.3.2.2 Análises físico-químicas e microbiológicas da água

As análises físicas e químicas foram realizadas segundo os métodos padronizados pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters* (2017). Os parâmetros de monitoramento, bem como as respectivas metodologias de análises estão na Tabela 40

Tabela 40 - Metodologias de análise e limites de quantificação.

PARÂMETRO	Unidade	LQ	Método
Acidez	mg/L	6	SMWW, 23ª edição, Método 2310 B
Alcalinidade total	mg/L	12	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B
Alumínio total	mg/L	0,05	SMWW, 23ª edição, Método 3030 F, 3120 B
Cádmio total	mg/L	0,0005	SMWW, 23ª edição, Método 3030 F, 3120 B
Clorofila a	µg/L	4,7	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H
Condutividade elétrica	µS/cm	-	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	1	SMWW 23ª edição, Método 9222 D
Escherichia coli	UFC/100mL	1	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H
Coliformes totais	UFC/100mL	1	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H
Fitoplâncton	Cel/mL	1	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F
Zooplâncton	ind/m³	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G
Cor verdadeira	CU	10	SMWW, 23ª edição, Método 2120 C
DBO	mg/L	2,79	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B
DQO	mg/L	50	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D
Dureza total	mg/L	0,1	SMWW, 23ª Edição, - Método 2340 B
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,4	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	-	PR-Tb-FQ 167
Fenóis totais	mg/L	0,00005	EPA Method 3510 C:1996, 8270 E:2018
Fósforo Total	mg/L	0,013	EPA Method 6010 D:2018

PARÂMETRO	Unidade	LQ	Método
Magnésio total	mg/L	0,1	SMWW, 23ª edição, Método 3030 F, 3120 B
Manganês total	mg/L	0,013	SMWW, 23ª edição, Método 3030 F, 3120 B
Mercúrio total	mg/L	0,0001	PR-Tb-FQ 391
Nitrato	mg/L	0,32	PR-Tb-FQ 170
Nitrito	mg/L	0,006	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO2-B
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	0,1	PR-Tb-FQ 160
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,7	PR-Tb-FQ 172
Óleos e Graxas	mg/L	17,6	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F
pH	--	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B
Sólidos sedimentáveis	mL/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 F
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	43	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D
Sólidos totais	mg/L	43	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B
Sulfato	mg/L	5	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO4-2 E
Temperatura da Amostra	°C	-	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B
Turbidez	NTU	0,4	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B
Carbono orgânico total	mg/L	5	PR-Tb-FQ 038
Nitrogênio inorgânico	mg/L	1,2	Cálculo
Transparência	mg/L	N/A	CETESB - guia de coleta

7.1.5.3.3 Índices de qualidade da água

Dentre inúmeros índices que classificam a qualidade da água, neste relatório serão analisados e discutidos o índice de qualidade da água (IQA) e o índice do estado trófico (IET).

7.1.5.3.3.1 Índice de qualidade da água - IQA

Para a interpretação dos resultados de qualidade da água foi calculado o Índice de Qualidade da Água (IQA) desenvolvido pela agência norte-americana National Sanitation Fundation (NSF) e modificado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2016). A Agência Nacional das Águas (ANA, 2018) definiu que para alguns estados o índice é mantido conforme a CETESB, mas o estado do Rio Grande do Sul é enquadrado conforme a tabela NSF, que coloca o índice em um enquadramento mais restritivo. Esse índice é expresso através de um valor numérico que varia de 0 a 100, sendo 100 o índice de melhor qualidade.

No cálculo deste índice são consideradas as seguintes variáveis físicas e químicas: saturação de oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico (pH),

demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total (PO4), nitrogênio total, turbidez, sólidos totais, temperatura e coliformes termotolerantes.

O cálculo do IQA utiliza a fórmula multiplicativa:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} qi^{wi}$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 a 100;

qi: qualidade relativa do i-ésimo parâmetro;

wi: peso relativo do i-ésimo parâmetro, sendo que:

$$\sum_{i=1}^{n} wi = 1$$

n: número de parâmetro que entram no cálculo do IQA.

A definição da qualidade relativa de cada parâmetro foi estabelecida em curvas de variação que relacionam o respectivo valor do parâmetro a uma nota variável entre 0 e 100.

Os parâmetros aplicados e os pesos respectivos para elaboração do IQA são apresentados na Tabela 41 e a interpretação do valor do IQA através das faixas de qualidade é apresentada na Tabela 41.

Tabela 41 - Parâmetros e pesos relativos do IQA.

Parâmetros	Pesos relativos (wi)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,1
Coliformes Termotolerantes	0,15
Fósforo Total	0,1
Nitrogênio Total	0,1
Oxigênio Dissolvido	0,17
pH	0,12
Sólidos Totais	0,08
Temperatura	0,1
Turbidez	0,08

7.1.5.3.3.2 Índice de estado trófico – IET

O Índice de Estado Trófico (IET) é utilizado para classificar corpos d'água em diferentes graus tróficos, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao

enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas.

O cálculo do IET apresentado é composto pela média do Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET (PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila-a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações:

- Rios:

$$\mathrm{ET(CLa)} = 10 * \left(\frac{(6 - ((-0{,}7 - 0{,}6 * (\ln \mathrm{CLa})}{\ln 2}\right) - 20$$

$$\mathrm{IET}(Pt) = 10 * \left(\frac{(6 - ((0{,}42 - 0{,}36 * (\ln \mathrm{Pt})}{\ln 2}\right) - 20$$

- Reservatórios

$$\mathrm{IET(CLa)} = 10 * \left(\frac{(6 - ((0{,}92 - 0{,}34 * (\ln \mathrm{CLa})}{\ln 2}\right)$$

$$\mathrm{IET(Pt)} = 10 * \left(\frac{(6 - (1{,}77 - (0{,}42 * (\ln \mathrm{Pt}))}{\ln 2})\right)$$

Onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg.L-1;

CL: concentração de clorofila medida à superfície da água, em µg.L-1;

ln: logaritmo natural.

O resultado dos valores semestrais apresentados nas tabelas do IET será a média aritmética simples, com arredondamento da primeira casa decimal, dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a, segundo a equação:

$$IET = \left[\frac{IET(Pt) + IET(CLa)}{2}\right]$$

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trófica para os rios e para o reservatório estão descritos na Tabela 42.

Tabela 42 - Classificação do Estado Trófico para rios

Categoria estado trófico	Ponderação	P-total (µg.L-1)	Clorofila-a (µg.L-1)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	13< P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	35 < P ≤137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	137< P ≤296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	296 < P ≤640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET> 67	640 < P	7,46 < CL

7.1.5.3.4 Avaliação dos resultados primários

Os resultados obtidos na campanha de maio de 2021, foram avaliados conforme os limites estabelecidos na Resolução do CONAMA nº 357/2005 para os rios com Classe II. Os laudos analíticos são apresentados no Anexo I.

Tabela 43 - Relação dos parâmetros e os pontos amostrais.

PARÂMETRO	CONAMA 357/05 Classe I	CONAMA 357/05 Classe II	Unidade	mai/21					
				P1	P2	P3	P4	P5	P6
Acidez	--	--	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Alcalinidade total	--	--	mg/L	12,6	12,7	13	15,2	13,2	13,5
Alumínio total	--	--	mg/L	0,096	0,274	0,599	0,863	0,316	0,85
Cádmio total	≤ 0,001	≤ 0,001	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,0005
Clorofila a	10	≤ 30	µg/L	<4,7	<4,7	<4,7	<4,7	<4,7	<4,7
Condutividade elétrica	--	--	µS/cm	19,44	48,3	22,5	31,6	24	25,5
Coliformes termotolerantes	200	≤ 1000	UFC/100mL	20	270	160	520	230	550
Escherichia coli	200	≤ 1000	UFC/100mL	18	250	150	490	130	460
Coliformes totais	--	--	UFC/100mL	36	420	380	820	640	760
Fitoplâncton	--	--	Cel/mL	22	33	22	44	66	22
Zooplâncton	--	--	ind/m³	50	200	400	100	100	50
Cor verdadeira	≤ 75	≤ 75	CU	21	69	77	100	98	104
DBO	≤ 3	≤ 5	mg/L	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79
DQO	--	--	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Dureza total	--	--	mg/L	10,653	12,512	12,884	15,404	7,073	8,715
Oxigênio Dissolvido	> 6	≥ 5	mg/L	9,93	9,5	9,43	9,82	10,25	10,12
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	≤ 500	mg/L	17,07	14,73	14,87	21,04	15,91	17,06
Fenóis totais	≤ 0,003	≤ 0,003	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Fósforo Total	0,1	0,15	mg/L	<0,013	0,027	0,024	0,032	0,015	0,027
Magnésio total	--	--	mg/L	1,17	1,394	1,431	1,701	1,526	1,601
Manganês total	≤ 0,1	≤ 0,1	mg/L	<0,013	<0,013	<0,013	0,013	<0,013	0,018
Mercúrio total	≤ 0,0002	≤ 0,0002	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,0001	<0,0001
Nitrato	≤10	≤10	mg/L	<0,32	<0,32	0,33	0,49	0,44	0,43
Nitrito	≤1	≤1	mg/L	0,01	0,016	0,016	0,02	0,017	0,023
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7	3,7	mg/L	<0,10	0,16	0,23	0,29	0,27	0,21
Nitrogênio Total Kjeldahl	--	--	mg/L	<0,70	<0,7	<0,70	0,8	0,73	<0,70
Óleos e Graxas	Visualmente Ausente	Visualmente Ausente	mg/L	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6

PARÂMETRO	CONAMA 357/05 Classe I	CONAMA 357/05 Classe II	Unidade	mai/21					
				P1	P2	P3	P4	P5	P6
pH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	--	7,5	7,51	7,85	7,55	7,62	7,56
Sólidos sedimentáveis	--	--	mL/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sólidos Suspensos Totais	--	--	mg/L	<43	<43	<43	<43	<43	<43
Sólidos totais	--	--	mg/L	<43	50	62	82	45	85
Sulfato	≤ 250	≤ 250	mg/L	<5	<5	<5	<5	<5	5,1
Temperatura da Amostra	--	--	°C	7,8	11,7	12	13	11,7	10,7
Turbidez	≤ 40	≤ 100	NTU	2,2	7,5	8,8	13,1	12,1	17
Carbono orgânico total	--	--	mg/L	<5	<5	<5	10	<5	<5
Nitrogênio inorgânico	--	--	mg/L	<1,2	<1,2	<1,20	<1,20	<1,20	<1,2
Transparência	--	--	mg/L	0,8	0,85	1	0,9	0,8	0,9
Não se aplica	Classe I		Classe II		Classe III			Classe IV	

7.1.5.3.4.1 Oxigênio Dissolvido e Temperatura

A temperatura da água depende do regime climático da região onde está inserida e pode apresentar variações sazonais e diurnas. A temperatura superficial é influenciada por fatores como latitude, estação do ano, altitude, período do dia, taxa de fluxo e profundidade (CETESB, 2016). A temperatura tem influência nos parâmetros físicos, químicos e nas atividades biológicas.

A Resolução CONAMA n° 357/2005 não estabelece limites para a temperatura da água.

O oxigênio dissolvido é um dos gases mais importantes na caracterização do ambiente aquático. Além de ser importante na manutenção da vida, ainda contribui nos processos de autodepuração por oxidação de compostos no rio.

As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. As perdas são o consumo pela decomposição de matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos (ESTEVES, 1998).

O oxigênio dissolvido é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA nº 357/205, que estabelece que a concentração desse elemento não possa ser inferior a 6 mg/L em águas doces Classe 1, 5 mg/L em águas doces Classe 2, 4 mg/L em águas doces Classe 3 e 2 mg/L para águas doces Classe 4.

Como a concentração de oxigênio dissolvido está associada à temperatura da água, os gráficos apresentam a variação observada nesses dois parâmetros.

Não foram observadas variações anômalas ou decorrentes de poluição térmica na temperatura da água. As variações da temperatura da água estão associada principalmente à sazonalidade.

Na campanha de maio, todas as estações apresentaram enquadramento classe I, obtendo valores iguais à 9,93 mg/L (P1), 9,5 mg/L (P2), 9,43 mg/L (P3), 9,82 mg/L (P4), 10,25 mg/L (P5) e 10,12 mg/L no ponto P6.

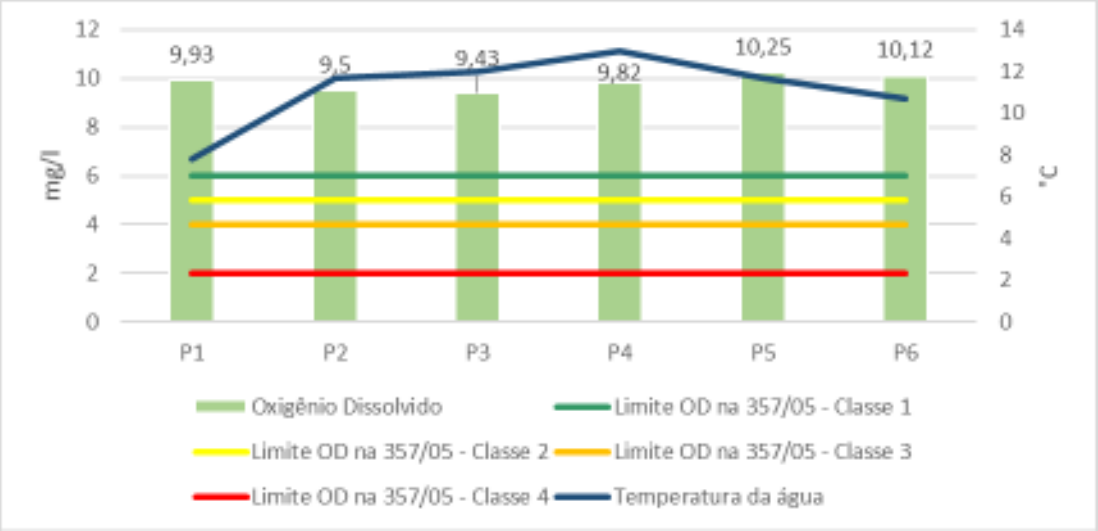


Figura 95 - Variação temporal de oxigênio dissolvido nos pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

7.1.5.3.4.2 DBO

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) corresponde à quantidade de oxigênio consumida por atividade biológica em uma determinada temperatura e período. A medida de DBO utilizada neste monitoramento refere-se à oxidação pela incubação a 20 ºC por cinco dias. A DBO é um importante parâmetro para quantificar a matéria orgânica no rio. Um grande valor da DBO também pode causar o deplecionamento de oxigênio e consequentemente, problemas ao restante da comunidade.

A DBO é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. Nesta resolução está estabelecida que a DBO deve apresentar valores inferiores a 3 mg/L O_2 em águas doces Classe I, 5 mg/L O_2 em águas doces Classe II e 10 mg/L O_2 em águas doces Classe III e IV.

Na campanha de maio, todos os pontos apresentaram resultados <2,79 mg/L, sendo enquadrados como classe I.

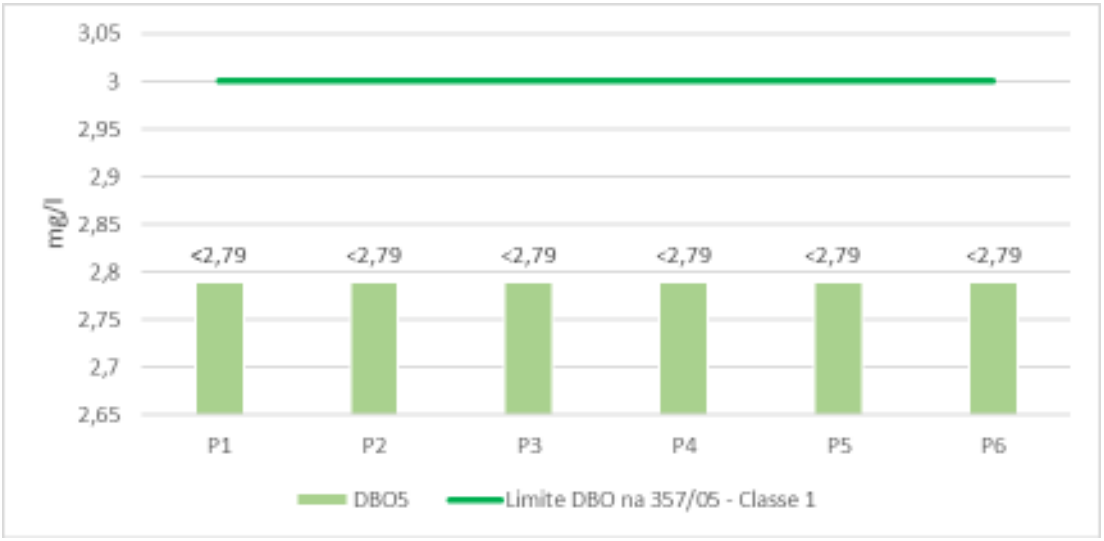


Figura 96 - Variação temporal de DBO nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.3 pH

O pH influência nos ecossistemas aquáticos tanto diretamente nos processos fisiológicos, quanto indiretamente contribuindo na precipitação de elementos químicos e na solubilidade de nutrientes. O valor do pH é função do balanço entre carbonato-bicarbonato.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que os valores de pH não devem ser inferiores a 6 e superiores a 9 para águas doces Classes 1, 2, 3 e 4.

Em maio de 2021, os valores de pH indicam comportamento levemente alcalino, com resultados iguais à 7,5 (P1), 7,51 (P2), 7,85 (P3), 7,55 (P4), 7,62 (P5) e 7,56 (P6), sendo enquadrados todos os pontos como classe I.



Figura 97 - Variação temporal de pH nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.4 Fósforo total

O fósforo é um dos principais nutrientes para a vida, que participa dos processos de armazenamento da energia. Pode ser tanto um fator limitante para os organismos autotróficos como também ser a causa de floração de microalgas.

O parâmetro fósforo total é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005. Todos os pontos ao longo do rio Pelotas são caracterizados como ambientes lóticos.

A Tabela 44 apresenta os padrões estabelecidos pelo CONAMA para fósforo total, de acordo com o tipo de ambiente (lêntico, intermediário e lótico).

Tabela 44 - Padrões de fósforo total para águas doces, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Ambientes	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	mgP/L		
Ambiente lêntico	0,02	0,03	0,05
Ambientes intermediários (tempo de residência entre 2 a 40 dias) e tributários diretos de ambientes lênticos	0,025	0,05	0,075
Ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes intermediários	0,1	0,1	0,15

A Figura 98 apresenta os resultados obtidos para fósforo total nos pontos de amostragem.

Na campanha de maio de 2021, todos os pontos foram enquadrados como classe I, variando as concentrações de <0,013 mg/L (P1), 0,027 mg/L (P2 e P6), 0,024 mg/L (P3), 0,032 mg/L (P4) e 0,015 mg/L (P5).

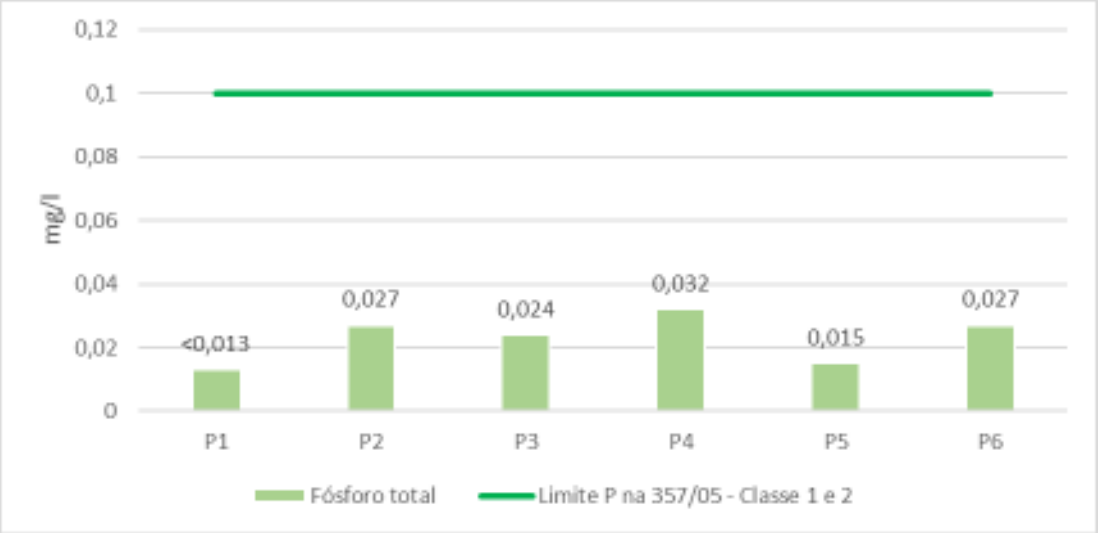


Figura 98 - Variação temporal de Fósforo total nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.5 Compostos nitrogenados

O nitrogênio é de fundamental importância na formação das proteínas, o componente básico da biomassa. Pode ser um fator limitante, mas também pode ser a causa de florações. Por ser o principal gás presente na atmosfera, suas fontes na água são difíceis de serem controladas.

As principais fontes são: chuva, material orgânico e inorgânico de origem alóctone e fixação de nitrogênio molecular dentro do lago (ESTEVES, 1998).

O nitrogênio pode ser encontrado em diversas formas como amônio, amônia, nitrito e nitrato, sendo o nitrato a forma mais oxidada. Pode-se associar a idade da poluição, sendo mais próxima sua fonte quando uma amostra tiver maior concentração de forma reduzida (como íon amônio e amônia), e mais distante em casos de haver maior concentração de nitrito e nitrato (CETESB, 2016).

Dentre os compostos nitrogenados analisados, os nitratos, nitritos e nitrogênio amoniacal apresentam limites para classificação na Resolução CONAMA nº 357/05.

7.1.5.3.4.6 Nitrato e nitrito

A concentração de nitrato deve apresentar valores inferiores a 10 mg/L em águas doces Classes 1, 2 e 3, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Por sua vez, a concentração de nitrito deve ser inferior a 1,0 mg/L para águas doces Classes 1, 2 e 3.

De maneira geral, na campanha de maio de 2021, observa-se que as concentrações de nitratos não apresentaram grandes elevações, variando de <0,32 mg/L nos pontos P1 e P2 e atingindo a máxima de 0,49 mg/L no ponto P4. O nitrito foi detectado em todos os pontos, com concentrações iguais a 0,01 mg/L (P1), 0,016 mg/L (P2 e P3), 0,02 mg/L (P4), 0,017 mg/L (P5) e 0,023 mg/L no ponto P6. Todos os resultados são considerados baixos e atendem as especificações do CONAMA para as Classes 1, 2 e 3 em ambos os parâmetros.

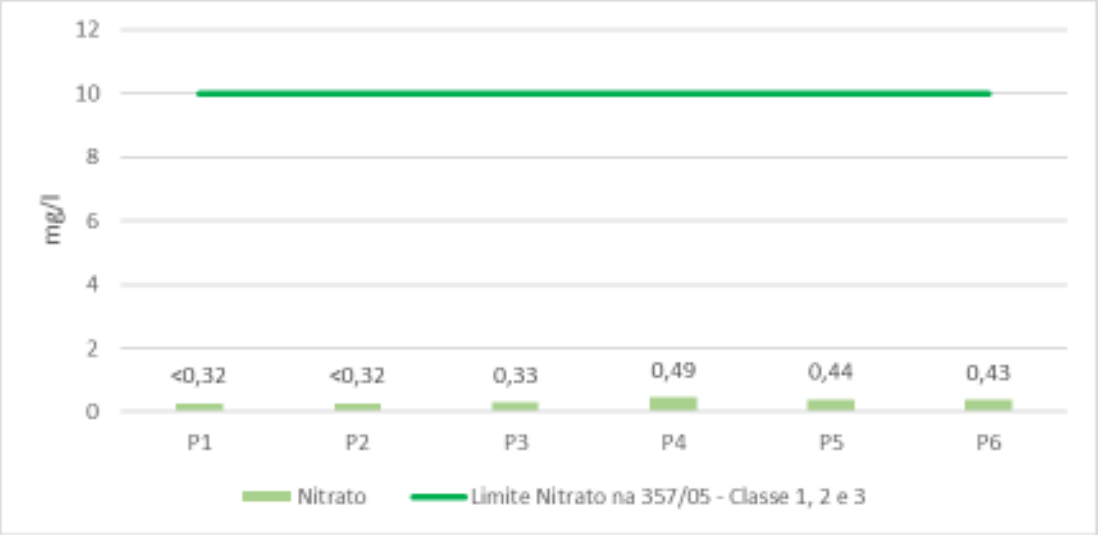


Figura 99 - Variação temporal de Nitrato nos pontos amostrais.

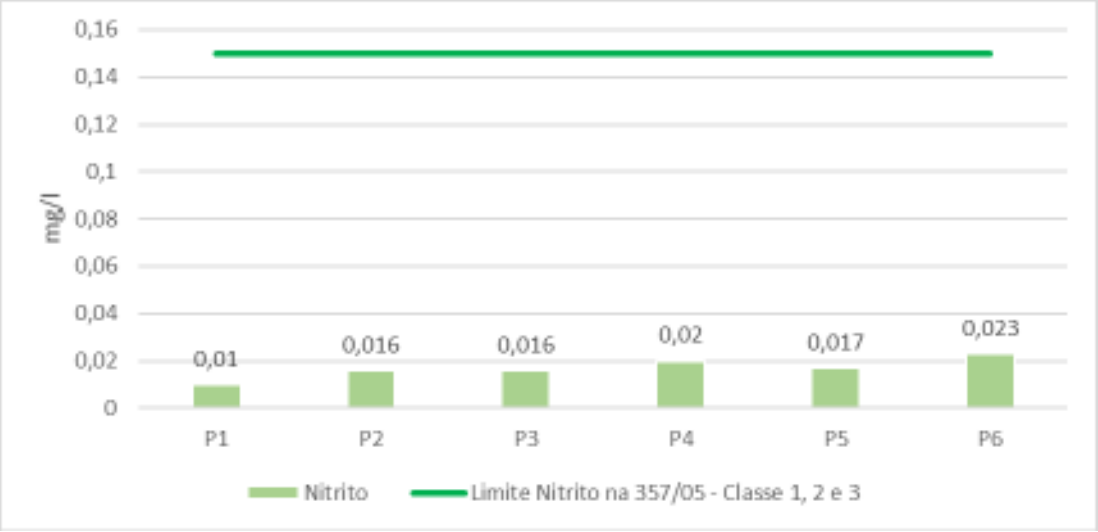


Figura 100 - Variação temporal de Nitrito nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.7 Nitrogênio Amoniacal

Quanto ao nitrogênio amoniacal, a Resolução estabelece os limites de concentração de acordo com a faixa de pH da água (Tabela 45). Deste modo, foi avaliado o nitrogênio amoniacal conforme o pH em cada ponto amostral durante todo o período de monitoramento.

Tabela 45 - Padrões de qualidade de águas doces segundo a Resolução CONAMA Nº 357/2005, para nitrogênio amoniacal.

Faixa de pH	Classes 1 e 2	Classe 3
<7,5	3,7 mg/L N-NH3	13,3 mg/L N-NH3
7,5 - 8,0	2,0 mg/L N-NH3	5,6 mg/L N-NH3
8,0 - 8,5	1,0 mg/L N-NH3	2,2 mg/L N-NH3
>8,5	0,5 mg/L N-NH3	1,0 mg/L N-NH3

Os resultados de maio de 2021 apresentam teores baixos e com variações pouco significativas entre pontos de amostragem (Figura 101).

Todos os resultados estão dentro da faixa de valores preconizados pelo CONAMA para Classes 1 e 2.

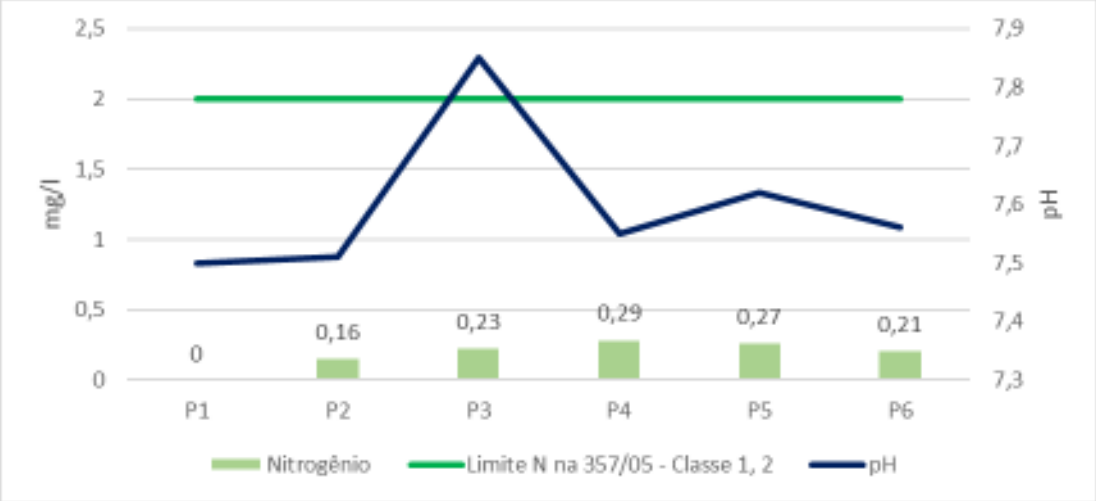


Figura 101 - Variação temporal de nitrogênio amoniacal nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.8 Sólidos Dissolvidos totais

Os sólidos são todos os materiais resistentes a estufa e são importantes na qualidade da água, pois apresentam diferentes formas de interferir no ambiente. Os sólidos dissolvidos podem ser fixos ou voláteis. Dentro do resíduo fixo, encontra-se o predomínio de substâncias inorgânicas, enquanto o resíduo

volátil constitui-se principalmente, de matéria orgânica. Sólidos dissolvidos podem contribuir na cor da água.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 especifica valores que devem apresentar concentrações inferiores a 500 mg/L em águas doces Classes 1, 2 e 3. Na Figura 102 é possível observar a variação de concentração dos sólidos dissolvidos totais no monitoramento em maio de 2021.

A concentração máxima observada foi de sólidos dissolvidos totais foi 21,04 mg/L (P4) e a mínima foi de 14,73 mg/L no ponto P2. Todos os resultados obtidos ao longo do monitoramento atendem o limite da Resolução CONAMA 3578/05 para classes 1, 2 e 3.

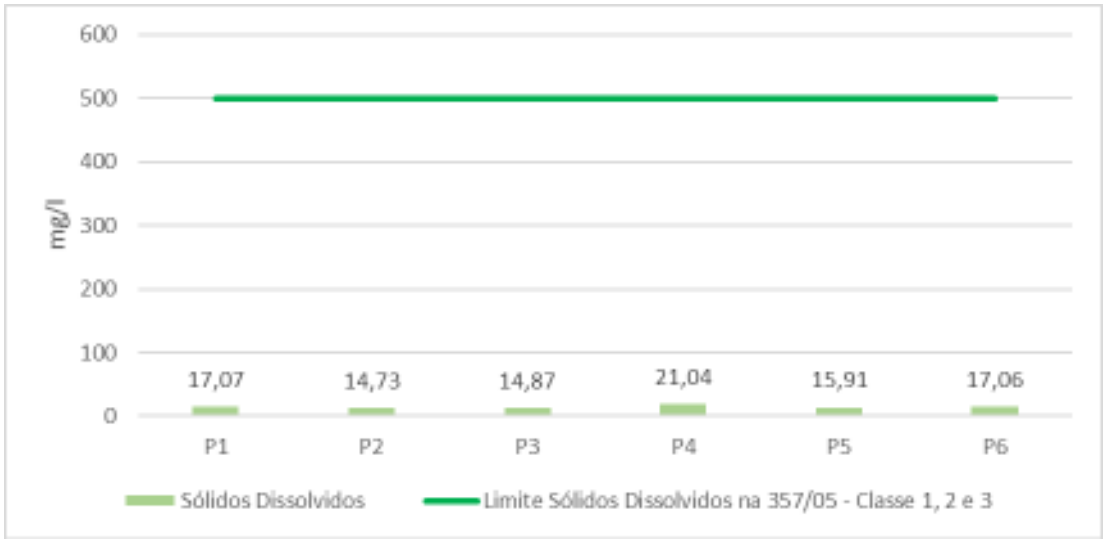


Figura 102 – Variação temporal de sólidos dissolvidos nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.9 Cor verdadeira

A cor na água pode ser de origem mineral ou vegetal, causada por substâncias metálicas, tais como o ferro e o manganês, matérias húmicas, tanino, algas, plantas aquáticas e protozoários. A cor diminui a penetração da luz na água e consequentemente, reduz a fotossíntese do fitoplâncton e limita a zona de crescimento de plantas aquáticas.

A cor verdadeira da água é considerada como aquela atribuída às substâncias em solução, após a matéria suspensa ter sido removida por centrifugação. A Resolução CONAMA nº 357/2005 especifica valores que devem

apresentar concentrações inferiores a 75 mg Pt/L em águas doces Classes II e III.

Na análise de maio de 2021, os pontos P1 e P2 apresentaram classe I com resultados iguais a 21 e 69 mg/L respectivamente. Já os pontos P3 ao P6 foram enquadrados como classe IV, apresentando concentração igual a 77 mg/L, 100 mg/L, 98 mg/L e 104mg/L respectivamente.

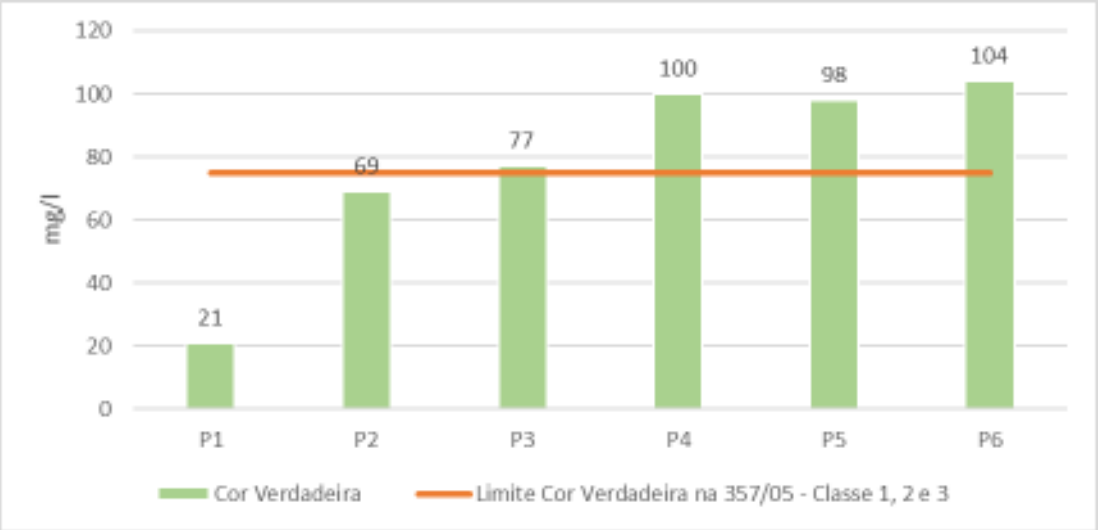


Figura 103 - Variação temporal o parâmetro Cor Verdadeira nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.10 Turbidez

A turbidez é um importante parâmetro de qualidade da água. Sua expressão, dada em unidades nefelométricas (NTU), é uma medida indireta da concentração de material suspenso, que interfere na atenuação da radiação solar. A erosão das margens dos rios em estações chuvosas é exemplo de um fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas.

A quantidade de materiais sólidos em suspensão na água pode resultar de erosão natural, escoamento superficial e "blooms" de algas, embora o homem possa contribuir para o aumento da ocorrência desses materiais. A concentração e tamanho da partícula desses materiais suspensos podem causar variações significativas nos valores de turbidez (FACENS, 2006).

A turbidez da água é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. Esta resolução estabelece que a turbidez não pode ser superior a 40 NTU para águas doces Classe I e 100 NTU para águas doces Classes II e III.

Na campanha atual, todos os pontos foram enquadrados como classe I, variando as concentrações de 2,2 NTU no ponto P1 até 13,1 NTU no ponto P4.

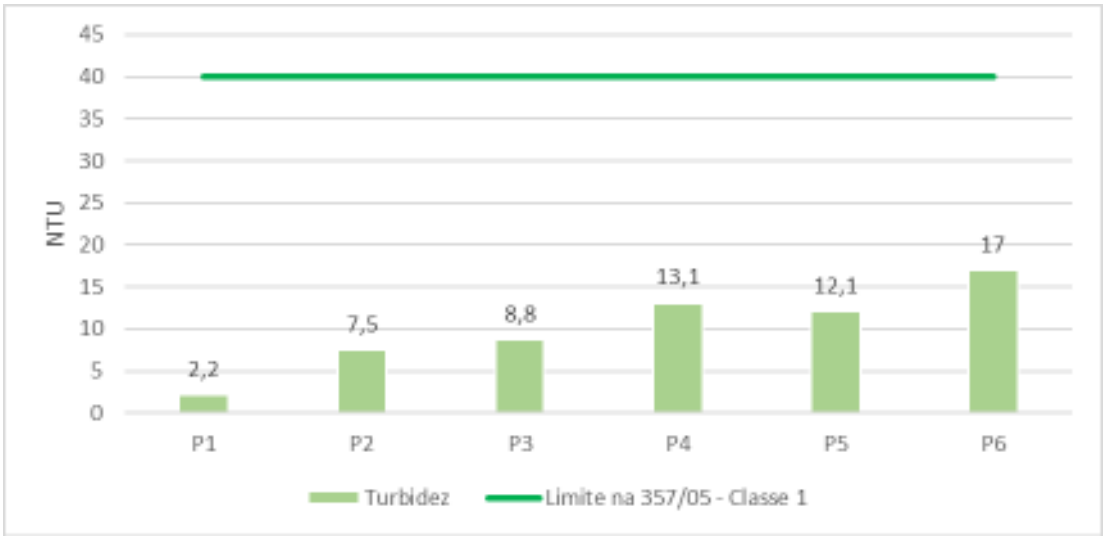


Figura 104 – Variação temporal de turbidez nos pontos amostrais.

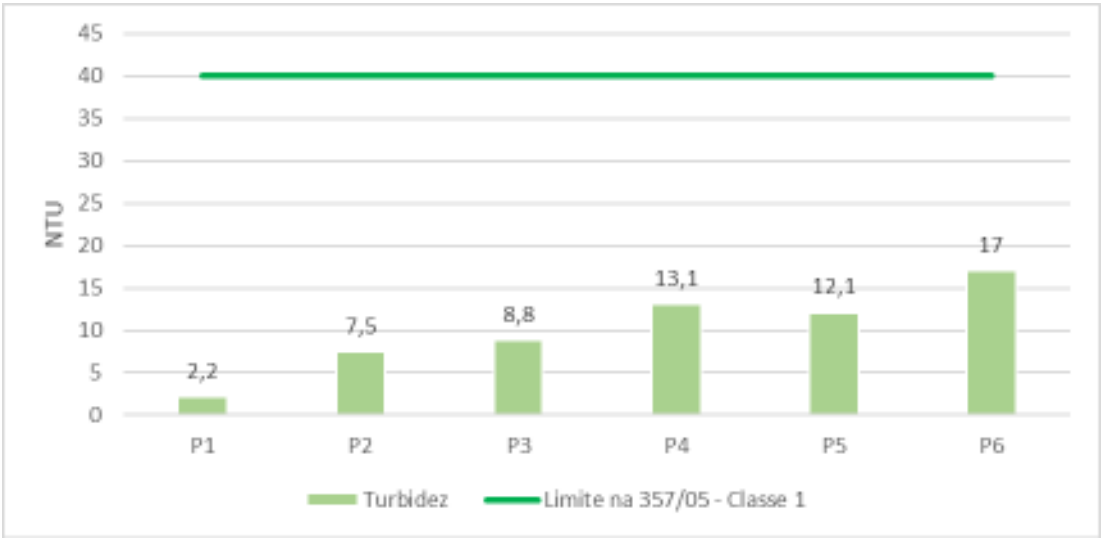


Figura 105: Variação temporal de turbidez nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.11 Clorofila-a

A clorofila é um dos pigmentos responsáveis pelo processo fotossintético, juntamente com os carotenóides e ficobilinas. A clorofila-a é a mais comum das clorofilas (a, b, c e d) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é por isso, um indicador da biomassa algal. Assim, a clorofila-a é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (CETESB, 2016).

Este parâmetro é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. A resolução estabelece que a concentração de clorofila-a em águas doces não pode ser superior a 10 µg/L para Classe I, 30 µg/L para Classe II e 60 µg/L para Classe III.

Na campanha de maio de 2021, todos os pontos foram enquadrados como classe I e obtendo concentração <4,7 µg/L conforme Figura 106.

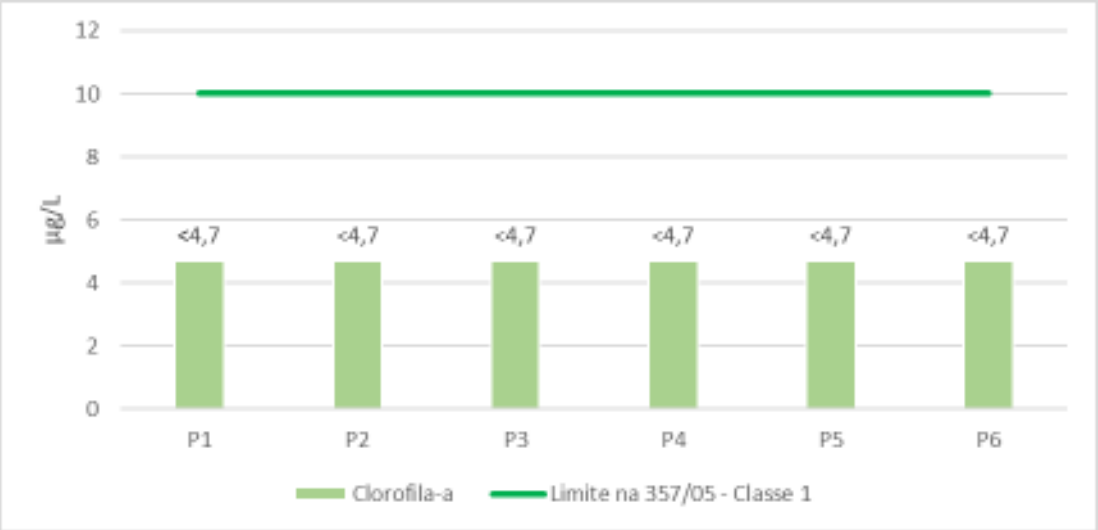


Figura 106 - Variação temporal de clorofila-a nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.12 Coliformes Termotolerantes (E. Coli)

A análise de coliformes é um importante parâmetro na determinação da possibilidade de haver contaminação por bactérias causadoras de doenças por transmissão pela água. Bactérias do grupo coliformes são indicadoras de contaminação fecal. Os principais gêneros desse grupo são *Klebsiella, Escherichia, Serratia, Erwenia* e *Enterobactér*.

As bactérias do tipo coliformes termotolerantes estão associadas às fezes de animais de sangue quente e por isso são mais eficientes na determinação de contaminação por esgoto do que as bactérias do tipo coliformes total.

Não há determinação para coliformes totais na Resolução nº 357/05 do CONAMA. Nesta resolução está estabelecido que a concentração de coliformes termotolerantes em águas doces não pode ser superior a 200 NMP/100 mL para Classe 1, 1.000 NMP/100 mL para Classe 2 e 2.500 NMP/100 mL para Classe

3, em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano.

Os resultados obtidos para Coliformes termotolerantes, demonstram densidades compatíveis à Classe II nos pontos P2, P4, P5 e P6, com concentrações iguais a 270 NMP/100 mL, 520 NMP/100, 230 NMP/100 e 550 NMP/100 mL respectivamente e nos pontos P1 e P3 obteve 20 NMP/100 mL e 160 NMP/100 mL, sendo classificado como Classe I.

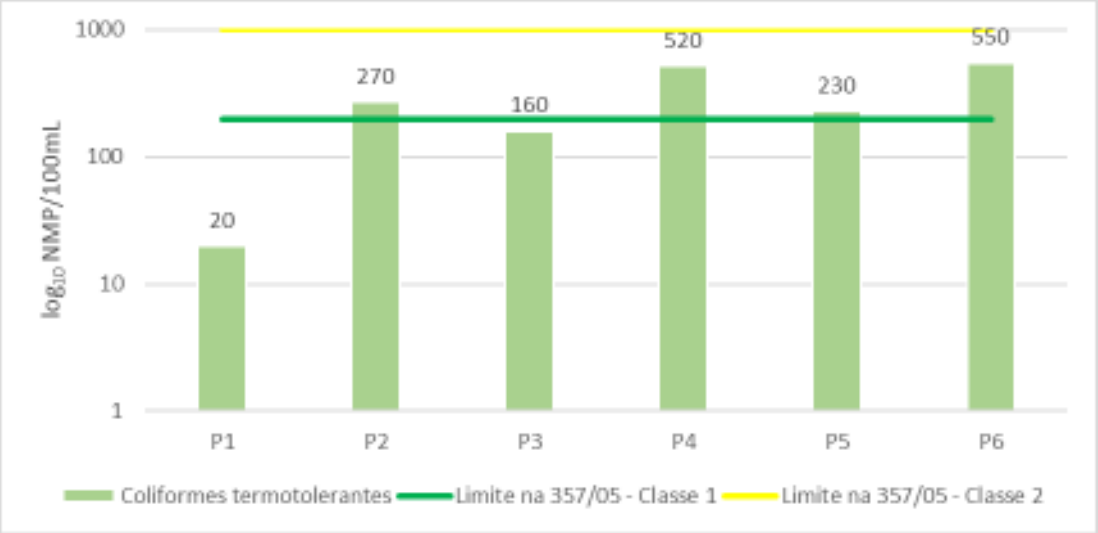


Figura 107 - Variação temporal de coliformes termotolerantes nos pontos amostrais.

7.1.5.3.4.13 Comunidades aquáticas - Fitoplâncton

A água possui importância primordial para a vida, pois nenhum processo metabólico ocorre sem a sua ação direta ou indireta, sendo, portanto, o ambiente aquático essencial à existência humana e à manutenção dos ecossistemas do planeta. Dentre os inúmeros organismos que habitam os ecossistemas aquáticos, a comunidade fitoplanctônica se configura como uma das mais importantes, pois além de ser responsável pela produtividade primária, reflete com boa fidelidade os impactos antrópicos (CARDOSO et al., 2016).

Esta comunidade é a base da cadeia alimentar e, portanto, a produtividade dos elos seguintes depende da sua biomassa. A presença de algumas espécies em altas densidades pode comprometer a qualidade das águas, causando restrições ao seu tratamento e distribuição. Atenção especial é dada ao grupo das cianofíceas, também denominadas cianobactérias, espécies potencialmente tóxicas.

Durante a campanha de maio de 2021, foram identificados os seguintes grupos e espécies:

Tabela 46 - Concentração de fitoplâncton nos pontos amostrais.

Grupo	mai/21					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Bacillariophyta						
Achnanthidium sp.	1	1				
Gomphonema sp		1		1	1	1
Navicula sp.					1	
Fragilária sp.					1	
Nitzschia sp.		1				
Encyonema sp.				1		
Placoneis sp.				1		
Ulnaria ulna						1
Luticola sp.			1			
Cyanobactéria						
Oscillatoria sp.			1			
Zygnemaphiceae						
Staurastrum sp.				1		
N° Organismos encontrados	1	3	2	4	3	2
N° Organismos fatorados	22	33	22	44	66	22

O monitoramento de Cianobactérias se faz importante pois elas são responsáveis pela perda da qualidade da água quando desenvolvidas em grande escala, ocasionam a perda de oxigênio na água e mal odor e gosto, podendo ocorrer mortandade de peixes e contaminação de animais e seres humanos que venham consumir a mesma. Durante a campanha de maio de 2021, apenas o ponto P3 apresentou um indivíduo do grupo, porém sua concentração sendo insignificante e não sendo prejudicial para o meio em que se encontra.

7.1.5.3.5 Índices de Qualidade da Água

7.1.5.3.5.1 IQA

No cálculo deste índice são consideradas as seguintes variáveis físicas e químicas: saturação de oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total (PO4), nitrogênio total, turbidez, sólidos totais, temperatura e coliformes termotolerantes.

Durante a campanha de maio de 2021, todos os pontos foram enquadrados como BOA qualidade, apresentando valores iguais a 84,9 para o ponto P1, 76,3 para o ponto P2, 77,6 para o ponto P3, 72,9 para o ponto P4, 75,9 para o ponto P5 e 72,6 para o ponto P6.

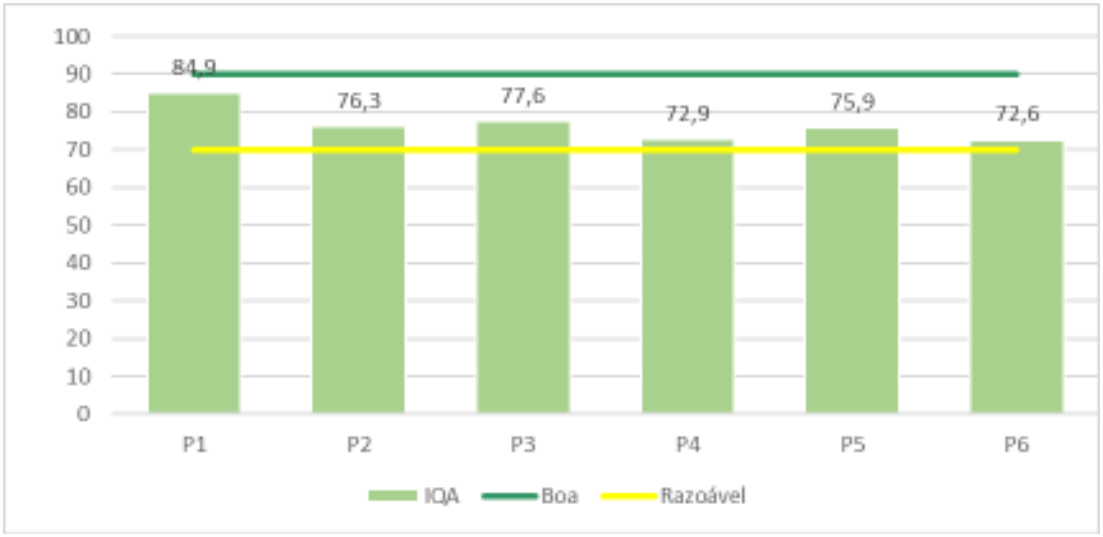


Figura 108 - IQA dos pontos amostrais em maio de 2021.

7.1.5.3.5.2 IET

O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias e é calculado a partir dos resultados correspondentes ao fósforo total e à clorofila a.

Quando existem os dados referentes às duas variáveis, o resultado do IET será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a (CETESB, 2016).

Para a campanha de maio de 2021, todos os pontos foram enquadrados como classe Mesotrófica, caracterizado por ser um curso hídrico moderadamente enriquecido com nutrientes, moderado crescimento planctônico, alguma acumulação de sedimentos na maior parte do fundo. Esse enriquecimento de nutrientes está relacionado diretamente com os usos do solo na região amostral, onde predomina a pecuária e cultivos agrícolas.

Porém, Vale ressaltar que o laboratório limita os resultados de clorofila-a em < 4,7µg/l e, por questão de segurança, utilizou-se os valores indicados. Esses parâmetros – IET(CL) e IET(P) - têm a fórmula muito sensível e, portanto, os valores encontrados que definiram os pontos como mesotróficos poderiam indicar estados oligotróficos ou ultraoligotróficos se os resultados fossem analisados sem a definição de um limite ou com limites inferiores.

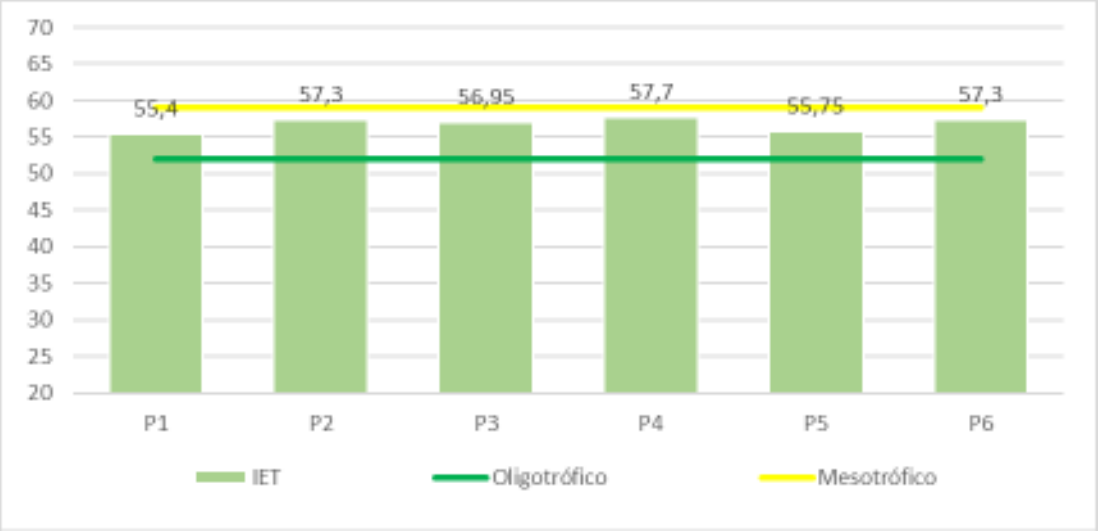


Figura 109 - Índice do estado trófico dos pontos amostrais

7.1.5.3.6 Dados secundários

A qualidade da água armazenada num reservatório depende das condições de circulação física da massa de água, do aporte de nutrientes e contaminantes e das condições climáticas da região onde eles se localizam. Estes fatores podem levar à criação de condições eutróficas nos reservatórios, colocando em risco a manutenção da vida aquática e o uso deste recurso para o abastecimento humano (DIAS et al., 2007).

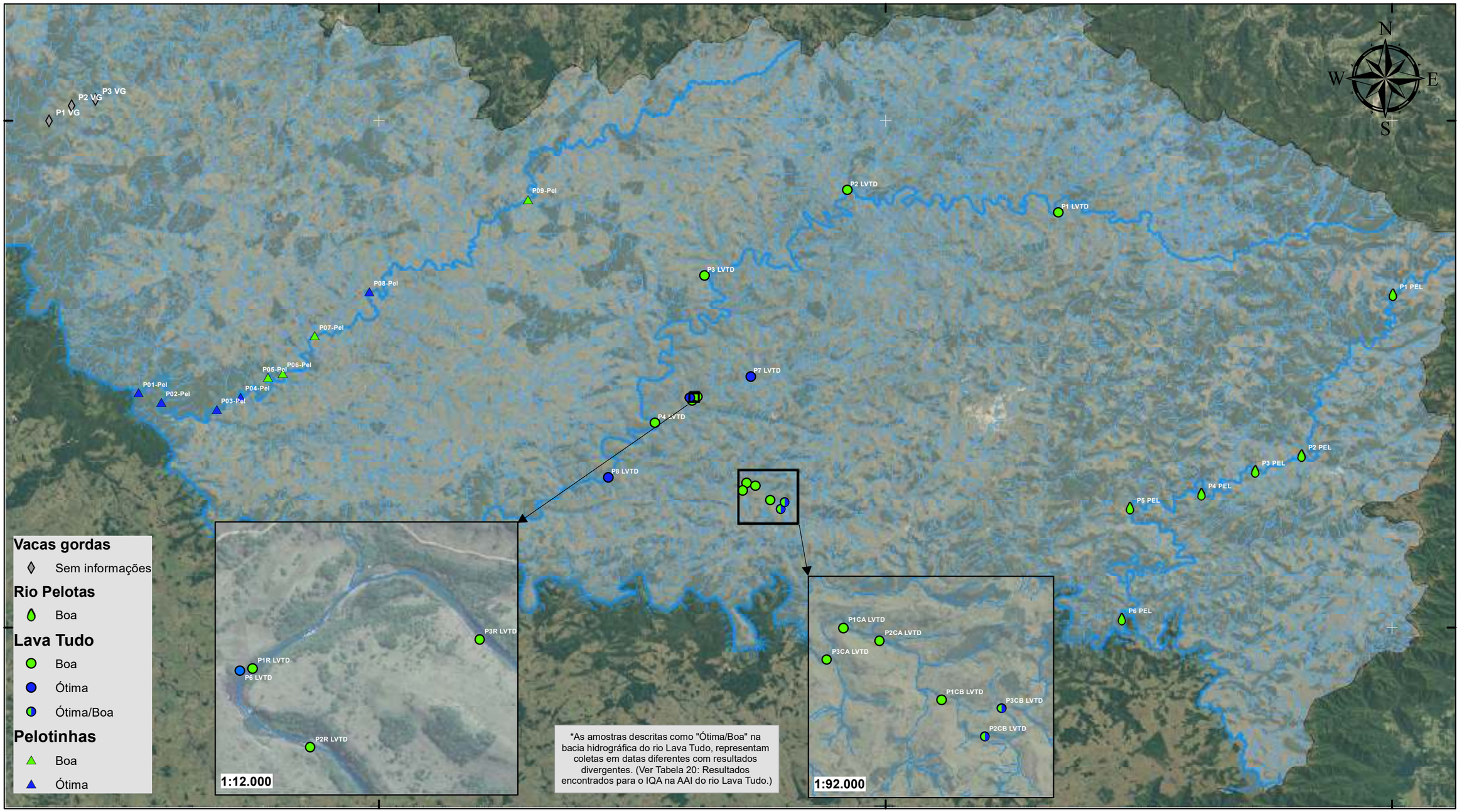
Com o objetivo de avaliar a qualidade da água dos afluentes do rio Pelotas, foram reunidos dados acerca da qualidade da água de outros estudos disponíveis na bacia hidrográfica, efetuando a compilação e avaliação dos dados.

Os referidos dados foram coletados dos estudos da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica (AIBH) do rio Pelotinhas, Avaliação Ambiental Integrada do rio Lava Tudo e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Campo Belo, localizada no rio Vacas Gordas, conforme itens 0, 7.1.5.3.6.2 e 7.1.5.3.6.3 respectivamente.

MAPA 17 – Localização dos pontos amostrais IQA (dados secundários)

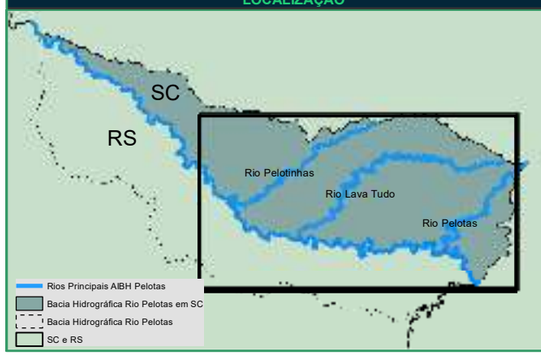
-50,476948 -50,027287 -49,577626

-28,028213 -28,477874



-50,476948 -50,027287 -49,577626

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limite Estadual
- Rios Principais AIBH Pelotas
- Bacia Hidrográfica Rio Pelotas em SC
- Hidrografia

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas;
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
Imagem Online - DigitalGlobe

Escala Gráfica

0 5 10 20 30 40 km

Sistema de coordenadas: GCS SIRGAS 2000 - Datum: SIRGAS 2000

Descrição
IQA na área de dados secundários

Projeto
AIBH do Rio Pelotas

Resp. Técnico:
Engº Florestal Marcelo Silveira Netto
CREA 063731-7

Proprietário:

Mapeamento:
Lucca Pazini Moratelli

Data: 22/10/2021

UF: SC

FOLHA:

Região Hidrográfica:
RIO URUGUAI

Escala:
1:380.000

CEDRO
INTELIGÊNCIA AMBIENTAL
Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

MAPA 18 – Localização dos pontos amostrais IET (dados secundários)

-50,476948 -50,027287 -49,577626

-28,028213 -28,477874

N W E S

P1 VG P2 VG P3 VG

P09-Pel P08-Pel P07-Pel P06-Pel P05-Pel P04-Pel P03-Pel P02-Pel P01-Pel

P2 LVTD P1 LVTD P3 LVTD P7 LVTD P4 LVTD P8 LVTD

P1 PEL P2 PEL P3 PEL P4 PEL P5 PEL P6 PEL

P3R LVTD P1R LVTD P6 LVTD P2R LVTD

P1CA LVTD P2CA LVTD P3CA LVTD P1CB LVTD P3CB LVTD P2CB LVTD

Vacas gordas
- Sem informações

Rio Pelotas
- Mesotrófico

Lava Tudo
- Eutrófico
- Mesotrófico
- Ultraoligotrófico
- Ultraoligotrófico/Mesotrófico

Pelotinhas
- Mesotrófico

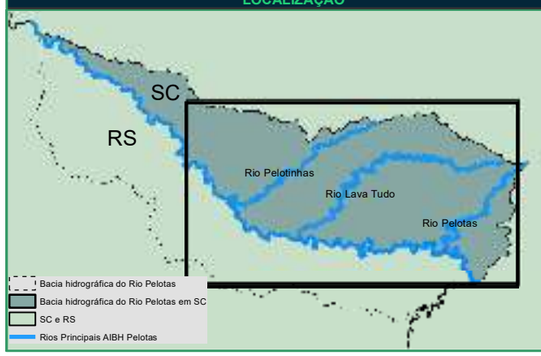
1:15.000

1:100.000

*As amostras descritas como "Ultraoligotrófico/Mesotrófico" na bacia hidrográfica do rio Lava Tudo, representam coletas em datas diferentes com resultados divergentes. (Ver Tabela 21: Resultados encontrados para o IET na AAI do rio Lava Tudo)

-50,476948 -50,027287 -49,577626

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA
- Limite Estadual
- Rios Principais AIBH Pelotas
- Bacia Hidrográfica Rio Pelotas em SC
- Hidrografia

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas;
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
Imagem Online - DigitalGlobe

Escala Gráfica

0 5 10 20 30 40 km

Sistema de coordenadas: GCS SIRGAS 2000 - Datum: SIRGAS 2000

Descrição
IET na área de dados secundários

Projeto
AIBH do Rio Pelotas

Resp. Técnico:

Engº Florestal Marcelo Silveira Netto
CREA 063731-7

Proprietário:

Mapeamento:
Lucca Pazini Moratelli

Data: 22/10/2021

UF: SC

FOLHA:

Região Hidrográfica:
RIO URUGUAI

Escala:
1:398.000

CEDRO
INTELIGÊNCIA AMBIENTAL
Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.1.5.3.6.1 AIBH rio Pelotinhas

Para a AIBH do rio Pelotinhas, foram analisados 9 (nove) pontos ao longo do trecho, apresentados na Tabela 47, para coleta e análise de parâmetros de qualidade da água.

Tabela 47 - Coordenadas e referências dos pontos de coleta na AIBH do rio Pelotinhas.

Pelotinhas			
Pontos	Coordenadas Geográficas		Referência
P01-Pel	S 28° 16' 11.151"	W 50° 41' 24.911"	Situado à jusante do barramento da PCH SANTO CRISTO, próximo à foz do Rio Pelotinhas
P02-Pel	S 28° 16' 41.527"	W 50° 40' 11.92"	Situado no futuro reservatório da PCH SANTO CRISTO
P03-Pel	S 28° 17' 4.301"	W 50° 37' 14.354"	Situado no futuro TVR - trecho de vazão reduzida da PCH PENTEADO
P04-Pel	S 28° 16' 24.145"	W 50° 35' 58.036"	Situado no futuro reservatório da PCH PENTEADO
P05-Pel	S 28° 15' 22.205"	W 50° 34' 31.433"	Situado no futuro TVR - trecho de vazão reduzida da PCH RINCÃO
P06-Pel	S 28° 15' 08.244"	W 50° 33' 43.999"	Situado no futuro reservatório da PCH RINCÃO
P07-Pel	S 28° 13' 08.838"	W 50° 32' 01.577"	Situado no futuro reservatório da PCH COXILHA RICA
P08-Pel	S 28° 10' 48.573"	W 50° 29' 06.651"	Situado no futuro reservatório da PCH RAPOSO
P09-Pel	S 28° 05' 52.968"	W 50° 20' 40.741"	Situado à montante do trecho afetado por hidrelétricas previstas no Rio Pelotinhas

Os resultados obtidos através da coleta e posterior análise das amostras de água em cada um dos pontos de coleta considerados pode ser vistos na Tabela 48.

Tabela 48 - Resultados dos pontos analisados na AIBH do rio Pelotinhas.

Análise de Qualidade da Água – AIBH Rio Pelotinhas										
Parâmetros	Unidade	P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	P-06	P-07	P-08	P-09
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,9	7,8	7,5	7,8	7,9	7,8	8	8	7,9
pH	-	7,19	7,19	7,25	7,11	6,91	6,93	7,02	7,06	6,94
Temperatura da Água	°C	26,6	26,5	26,5	25,5	22,3	23,1	23,2	23,4	23
Amônia	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Clorofila-a	µg/L	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	34	40	14	6,8	430	240	350	7,8	240
Coliformes Totais	NMP/100mL	130	240	170	17	940	540	920	23	430
Condutividade Elétrica	µS/cm	24,74	28,39	28,18	25,5	28,08	27,48	28,7	28,96	27,23
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00
Densidade de Cianobactérias	cel/mL	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	34	4	Ausência	8	Ausência
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg/L	< 25,00	< 25,00	< 25,00	< 25,00	< 25,00	< 25,00	< 25,00	< 25,00	< 25,00
Fenol	mg/L	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Fitoplâncton	ind/mL	0	8	4	0	6	6	0	0	8
Fósforo Total	mg/L	0,032	0,041	0,053	0,083	0,098	0,074	< 0,030	0,081	0,042
Nitrato (N-NO3)	mg/L	0,474	0,655	0,542	0,678	0,474	0,497	0,248	0,61	0,587
Nitrito (N-NO2)	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	16	18	16	< 15,00	16	16	16	16	16
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 15,00	< 15,00	< 15,00	< 15,00	< 15,00	< 15,00	< 15,00	< 15,00	28
Sólidos Totais	mg/L	20	24	20	18	24	26	26	26	44
Turbidez	NTU	15	15,5	15,6	19,3	15,6	16,2	13,9	13,4	15,5

Em relação aos índices de qualidade da água IQA e IET, foram encontrados os seguintes resultados conforme as Tabela 49 e Tabela 50 respectivamente.

Tabela 49 - Resultados encontrados para o IQA na AIBH do rio Pelotinhas

Pelotinhas		
Pontos	**IQA**	**Classificação**
P01	80,67	Ótima
P02	79,98	Ótima
P03	82,47	Ótima
P04	83,2	Ótima
P05	72	Boa
P06	74,07	Boa
P07	74	Boa
P08	83,98	Ótima
P09	74,57	Boa

Os resultados do indicador apontam classificações de boa ou ótima qualidade da água para todos os pontos analisados, com uma variação não muito elevada entre eles (de 72,00 - mínimo à 83,98 - máximo). O parâmetro de maior variação é o de coliformes fecais (ou coliformes termotolerantes), porém nenhum excedeu o padrão de rio classe II definido pela CONAMA 357/05.

Vale ressaltar que o laboratório limita os resultados de DBO em < 4,00 mg/L, de nitrito em < 0,030mg/l e de nitrogênio amoniacal em < 0,300mg/l, sendo o nitrogênio total calculado pela soma de nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal. Por questão de segurança utilizou-se os valores indicados (4,00 mg/L, 0,0300mg/l e 0,300mg/l para DBO, nitrito e nitrogênio amoniacal respectivamente). Ou seja, se os limites de quantificação de método utilizado fossem diferentes, os resultados do IQA poderiam ser classificados de maneira diferente nos pontos P-05, P-06, P-07 e P-09.

Tabela 50 - Resultados encontrados para o IET na AIBH do rio Pelotinhas.

Pelotinhas		
Pontos	**IET**	**Classificação**
P01	55,77	Mesotrófico
P02	56,42	Mesotrófico
P03	57,08	Mesotrófico
P04	58,25	Mesotrófico
P05	58,68	Mesotrófico
P06	57,95	Mesotrófico
P07	55,61	Mesotrófico
P08	58,19	Mesotrófico
P09	56,48	Mesotrófico

O quadro acima indica que todos os pontos podem ser classificados como mesotróficos.

Vale ressaltar que o laboratório limita os resultados de clorofila-a em < 3µg/l e, por questão de segurança, utilizou-se os valores indicados. Esses parâmetros – IET(CL) e IET(P) - têm a fórmula muito sensível e, portanto, os valores encontrados que definiram os pontos como mesotróficos poderiam indicar estados oligotróficos ou ultraoligotróficos se os resultados fossem analisados sem a definição de um limite ou com limites inferiores (para aumento de precisão). Por exemplo, no ponto P-01 se o valor de clorofila-a fosse de 1µg/l ao invés de 3µg/l o estado passaria de mesotrófico para oligotrófico.

7.1.5.3.6.2 AAI do rio Lava Tudo

Para a AAI do rio Lava Tudo, foram analisados 16 (dezesseis) pontos ao longo do trecho, apresentados na Tabela 51, para coleta e análise de parâmetros de qualidade da água.

Tabela 51 - Pontos de coleta na AAI do rio Lava Tudo.

Lava Tudo			
Pontos	Coordenadas Geográficas		Referência
P1_LVTD	S 28°06'35"	W 49°52'25"	Próximo ao reservatório da PCH Urupema - ponto mais a montante onde indicará como está chegando a água na primeira PCH (montante).
P2_LVTD	S 28°05'23"	W 50°03'39"	Na ponte, logo após a entrada do rio da divisa/rio da Ramada, um pouco a jusante da PCH São Joaquim e a montante da PCH Painel.
P3_LVTD	S 28°09'56"	W 50°11'16"	No reservatório da PCH Gamba, onde já pega a entrada do rio Malacara, e demais afluentes entre essa e a PCH Painel.
P4_LVTD	S 28°17'47"	W 50°13'54"	No reservatório da PCH São Mateus, onde já pega a entrada do rio Antoninha
P1CB_LVTD	S 28°21'53,85"	W 50°07'45,46"	Futuro reservatório da CGH Chapada Bonita.
P2CB_LVTD	S 28°22'22,11"	W 50°07'11,94"	Trecho de vazão reduzida da futura CGH Chapada Bonita.
P3CB_LVTD	S 28°22'00,47"	W 50°06'59,03"	Posterior a cada de força da futura CGH Chapada Bonita.
P1CA_LVTD	S 28°20'58,29"	W 50°09'01,29"	Futuro reservatório da CGH Cachoeira do Arvoredo
P2CA_LVTD	S 28°21'08,24"	W 50°08'33,27"	Trecho de vazão reduzida da futura CGH Cachoeira do Arvoredo.
P3CA_LVTD	S 28°21'22,83"	W 50°09'14,09"	Posterior a cada de força da futura CGH Cachoeira do Arvoredo.
P1R_LVTD	S 28°16'26,76"	W 50°12'01,31"	Próximo ao barramento do futuro reservatório da CGH Ramada.
P2R_LVTD	S 28°16'34,70"	W 50°11'55,49"	Trecho de vazão reduzida da futura CGH Ramada.

Lava Tudo			
Pontos	Coordenadas Geográficas		Referência
P3R_LVTD	S 28°16'23,83"	W 50°11'38,38"	Final montante do futuro reservatório da CGH Ramada.
P6_LVTD	S 28º 16' 27"	W 50°12'2,6"	Próximo ao barramento do futuro reservatório da CGH Ramada.
P7_LVTD	S 28°15'19"	W 50°8'48"	Próximo ao barramento do futuro reservatório da CGH Cruz de Malta.
P8_LVTD	S 28°20'41"	W 50°16'23"	No rio Lava Tudo, após a confluência com o rio São Mateus.

Os resultados obtidos através da coleta e posterior análise das amostras de água em cada um dos pontos de coleta pode ser visualizados nas Tabela 52 à Tabela 56.

Tabela 52 - Resultados dos pontos analisados na AAI do rio Lava Tudo em dezembro de 2017

Parâmetros	Unidade	Coleta Rio Lava Tudo - 04/12/2017			
		P1	P2	P3	P4
Altitude	m	1080	980	900	830
Acidez Total	mg/L	7,68	7,68	3,84	3,84
Alcalinidade Total	mg/L	28,60	29,90	27,6	27,6
Alumínio	mg/L	0,070	0,060	0,060	0,070
Cádmio	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clorofila-a	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Coliformes Totais	UFC/100 mL	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Condutividade Espec. a 25°C	µS/cm	51,94	51,55	52,31	51,48
Cor Verdadeira	Pt/Co	13,00	14,00	12,00	14,00
DBO5	mg/L	9,96	32,27	14,18	18,08
DQO	mg/L	96,36	101,79	49,78	58,61
Dureza Total	mg/L	18,02	19,38	17,34	19,38
Escherichia coli	UFC/100 mL	< 1,0	<1,0	< 1,0	< 1,0
Fenóis Totais	mg/L	0,150	0,160	0,200	0,170
Fósforo Total	mg/L	0,07	0,08	0,11	0,10
Magnésio	mg/L	2,13	2,13	2,13	2,13
Manganês	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Mercúrio	µg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Nitrito	mg/L	23,05	11,81	10,69	16,77
Nitrato	mg/L	< 0,25	< 0,25	0,27	< 0,25
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	0,10	< 0,06	< 0,05	0,07
Nitrogênio Total	mg/L	23,40	12,12	11,01	17,09
Óleos e Graxas Minerais	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	8,87	8,53	6,98	8,01
pH	pH a 25°C	7,07	7,25	7,13	7,19
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	134,00	172,00	132,00	134,00
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.H	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	6,00	3,00	9,00	4,00
Sulfato	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Transparência Disco de Secchi	m	0,42	0,38	0,40	0,42
Turbidez	NTU	7,36	9,47	7,08	6,99

Tabela 53 - Resultados dos pontos analisados no rio Antoninha e rio Lava Tudo em maio de 2018.

Parâmetros	Unidade	Coleta Rio Antoninha - 16/05/2018	Coleta Rio Lava Tudo - 16/05/2018

		P6	P7	P8
Altitude	m	897	949	803
Acidez Total	mg/L	<3,0	3,3	3,3
Alcalinidade Total	mg/L	30,00	30,00	27,00
Alumínio	mg/L	<0,065	<0,065	<0,065
Cádmio	mg /L	<0,001	0,001	<0,001
Carbono Orgânico Total	mg /L	<5,0	<5,0	<5,0
Clorofila-a	µg/L	<4,7	<4,7	<4,7
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	20,00	64,00	4,00
Coliformes Totais	UFC/100 mL	115	212	32
Condutividade Espec. a 25°C	µS/cm	49,80	49,50	49,10
Cor Verdadeira	Pt/Co	18,12	16,48	13,58
DBO5	mg/L	<1,30	<1,30	<1,30
DQO	mg/L	<11,68	<11,68	<11,68
Dureza Total	mg/L	29,00	28,00	25,00
Escherichia coli	UFC/100 mL	20,00	64,00	4,00
Fenóis Totais	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003
Fósforo Total	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02
Magnésio	mg/L	5,10	5,80	4,60
Manganês	mg/L	<0,030	<0,030	<0,030
Mercúrio	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Nitrato	mg/L	0,57	0,58	0,74
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	<0,11	0,17	<0,11
Nitrogênio Total	mg/L	<3,04	<3,04	7,28
Óleos e Graxas Minerais	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	8,87	9,01	9,04
pH	pH a 25°C	7,96	7,59	8,00
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	21,90	22,40	22,40
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	<0,5	<0,5	<0,5
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<3,29	<3,29	<3,29
Sulfato	mg/L	<1,54	<1,54	<1,54
Turbidez	NTU	2,26	2,82	1,34

Tabela 54 - Resultados dos pontos analisados no EAS da CGH Ramada em janeiro de 2015.

Parâmetros	Unidade	Coleta Rio Antoninha – Pontos (EAS CGH Ramada) - 23/01/2015		
		P1R	P2R	P3R
Altitude	m	900	890	905
Clorofila-a	µg/L	24,17	< 0,25	< 0,25
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	110,0	170,0	220,0
Condutividade Espec. a 25°C	µS/cm	36,13	36,99	37,36
Cor Verdadeira	Pt/Co	50,20	49,40	42,60
DBO5	mg/L	< 2,25	< 2,25	< 2,25
DQO	mg/L	< 40,7	< 40,7	< 40,7
Fósforo Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitrito	mg/L	0,057	< 0,02	< 0,02
Nitrato	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	1,46	1,01	0,92
Nitrogênio Total	mg/L	< 1,52	< 1,52	< 1,52
Óleos e Graxas Minerais	mg/L	ausente	ausente	ausente
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,42	5,40	7,08
pH	pH a 25°C	6,90	6,97	7,00
Sólidos Totais	mg/L	50,40	52,00	51,20

Tabela 55 - Resultados dos pontos analisados no rio São Mateus em março de 2017.

Parâmetros	Unidade	1ª Coleta Rio São Mateus – 17/03/2017					
		EAS Chapada Bonita			EAS Cachoeira do Arvoredo		
		P1CB	P2CB	P3CB	P1CA	P2CA	P3CA
Altitude	m	1000	990	980	960	950	930
Clorofila-a	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	110,0	110,0	79,0	350,0	170,0	240,0
Coliformes Totais	UFC/100 mL	110,0	110,0	79,0	350,0	170,0	240,0
Condutividade Espec. a 25°C	µS/cm	59,6	55,2	59,8	56,3	52,3	56,6
DBO5	mg/L	< 2,79	< 2,79	< 2,79	< 2,79	< 2,79	< 2,79
DQO	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Fósforo Total	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitrogênio Total	mg/L	1,20	1,70	1,30	< 0,70	< 0,70	< 0,70
Oxigênio Dissolvido	mg/L	8,26	8,39	8,19	8,32	8,27	8,31
pH	pH a 25°C	6,78	7,03	7,08	7,10	7,12	7,17
Sólidos Totais	mg/L	170	160,00	160,00	< 35,0	130,00	120,00
Transparência Disco de Secchi	m	0,45	0,63	1,02	1,12	1,25	0,32
Turbidez	NTU	4,6	3,0	3,0	4,1	4,8	2,7

Tabela 56 - Resultados dos pontos analisados no rio São Mateus em junho de 2017.

Parâmetros	Unidade	2ª Coleta Rio São Mateus - 30/06/2017					
		EAS Chapada Bonita			EAS Cachoeira do Arvoredo		
		P1CB	P2CB	P1CB	P1CA	P2CA	P3CA
Altitude	m	1000	990	980	960	950	930
Clorofila-a	µg/L	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	820	1500	1400	1200	1200	1100
Coliformes Totais	UFC/100 mL	820,0	1500,0	1400,0	1200,0	1200,0	1100,0
Condutividade Espec. a 25°C	µS/cm	33,9	34,3	39,9	33,6	36,2	33,1
DBO5	mg/L	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
DQO	mg/L	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Nitrogênio Total	mg/L	0,10	0,90	1,90	0,70	0,10	0,70
Oxigênio Dissolvido	mg/L	8,28	8,41	8,32	8,62	8,59	8,62
pH	pH a 25°C	7,30	7,50	7,44	7,46	7,43	7,46
Sólidos Totais	mg/L	90,00	40,00	100,00	40,00	100,00	50,00
Transparência Disco de Secchi	m	0,56	0,78	1,15	1,19	1,33	0,43
Turbidez	NTU	3,9	3,8	4,0	3,9	4,4	4,2

Dentre todos os pontos amostrais e períodos, apenas os parâmetros DBO5 e Fenóis, nos pontos P1, P2, P3 e P4, Fósforo total no ponto P3, Nitrito nos pontos P1, P2, P3 e P4 apresentaram resultados acima de classe II em dezembro de 2017 e Coliformes termotolerantes nos pontos P2CB, P3CB, P1CA, P2CA e P3CA apresentaram concentrações acima de classe II no período de junho de 2017.

Quanto ao índice de qualidade da água IQA, os pontos monitorados na AAI do rio Lava Tudo apresentaram classe Boa na maioria dos pontos amostrais, exceto nos pontos P6, P7 e P8 (Mai/2018) e nos pontos P2CB e P3CB (Mar/2017), onde foram enquadrados como classe Ótima, conforme Tabela 57.

Tabela 57 - Resultados encontrados para o IQA na AAI do rio Lava Tudo.

Lava Tudo		
Pontos	IQA	Classificação
Rio Lava Tudo Dez/2017		
P1_LVTD	75,14	Boa
P2_LVTD	58,25	Boa
P3_LVTD	70,13	Boa
P4_LVTD	69,57	Boa
Rio São Mateus Mar/2017		
P1CB_LVTD	77,96	Boa
P2CB_LVTD	79,47	Ótima
P3CB_LVTD	80,68	Ótima
P1CA_LVTD	76,69	Boa
P2CA_LVTD	78,4	Boa
P3CA_LVTD	77,8	Boa
Rio São Mateus Jun/2017		
P1CB_LVTD	74,17	Boa
P2CB_LVTD	71,69	Boa
P3CB_LVTD	71,29	Boa
P1CA_LVTD	77,88	Boa
P2CA_LVTD	73	Boa
P3CA_LVTD	73,21	Boa
Rio Antoninha Jan/2015		
P1R_LVTD	78,14	Boa
P2R_LVTD	73,92	Boa
P3R_LVTD	77,54	Boa
Rio Antoninha Mai/2018		
P6_LVTD	84,11	Ótima
P7_LVTD	81,27	Ótima
Rio Lava Tudo Mai/2018		
P8_LVTD	85,45	Ótima

Já o Índice de Estado Trófico (IET) obteve classe Eutrófica apenas no ponto P1R em janeiro de 2015, Mesotrófica nos pontos P6, P7 e P8 em maio de 2018 e nos pontos P1CB, P2CB, P3CB, P1CA, P2CA e P3CA em junho de 2017 e os demais pontos e períodos foram enquadrados como Ultraoligotrófico, conforme Tabela 58.

Tabela 58 - Resultados encontrados para o IET na AAI do rio Lava Tudo.

Lava Tudo		
Pontos	IET	Classificação
Rio Lava Tudo Dez/2017		
P1_LVTD	43,9	Ultraoligotrófico
P2_LVTD	43,43	Ultraoligotrófico
P3_LVTD	44,26	Ultraoligotrófico
P4_LVTD	44,01	Ultraoligotrófico
Rio São Mateus Mar/2017		

P1CB_LVTD	29,87	Ultraoligotrófico
Rio São Mateus Mar/2017		
P2CB_LVTD	29,87	Ultraoligotrófico
P3CB_LVTD	29,87	Ultraoligotrófico
P1CA_LVTD	29,87	Ultraoligotrófico
P2CA_LVTD	29,87	Ultraoligotrófico
P3CA_LVTD	29,87	Ultraoligotrófico
Rio São Mateus Jun/2017		
P1CB_LVTD	52,3	Mesotrófico
P2CB_LVTD	52,3	Mesotrófico
P3CB_LVTD	52,3	Mesotrófico
P1CA_LVTD	52,3	Mesotrófico
P2CA_LVTD	52,3	Mesotrófico
P3CA_LVTD	52,3	Mesotrófico
Rio Antoninha Jan/2015		
P1R_LVTD	61,7	Eutrófico
P2R_LVTD	41,9	Ultraoligotrófico
P3R_LVTD	41,9	Ultraoligotrófico
Rio Antoninha Mai/2018		
P6_LVTD	56,5	Mesotrófico
P7_LVTD	56,5	Mesotrófico
Rio Lava Tudo Mai/2018		
P8_LVTD	56,5	Mesotrófico

É importante ressaltar que a maioria dos valores de Fósforo Total e Clorofila-a estão no limite de detecção do laboratório, portanto, conforme a metodologia do IET, estes valores limites já categorizam o estado da água como mesotrófico.

7.1.5.3.6.3 EIA - PCH Campo Belo

Para o EIA da PCH Campo Belo, foram analisados 3 (três) pontos ao longo do trecho, apresentados na Tabela 59 para coleta e análise de parâmetros de qualidade da água.

Tabela 59 - Pontos de coleta para o EIA da PCH Campo Belo.

EIA - PCH Campo Belo			
Pontos	Coordenadas Geográficas		Referência
P1_VG	S 28°01'41.99"	W 50°46'10.55"	rio Vacas Gordas, aproximadamente 50 metros à jusante da futura casa de força da PCH Campo Belo
P2_VG	S 28°00'52.89"	W 50°44'58.51"	rio Vacas Gordas, aproximadamente 250 metros à montante do futuro barramento da PCH Campo Belo
P3_VG	S 28°00'33.21"	W 50°43'42.21"	rio Vacas Gordas, aproximadamente 100 metros à montante do remanso futuro reservatório da PCH Campo Belo

Os resultados obtidos através da coleta e posterior análise das amostras de água em cada um dos pontos de coleta pode ser visualizados na Tabela 60.

Tabela 60 - Resultados dos pontos analisados no rio Vacas Gordas em abril de 2008.

Parâmetro	Unidade	EIA PCH Campo Belo

		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
pH	--	6,59	6,54	6,51
Condutividade Específica a 25° C	µS/cm	49,6	50,1	49,8
Cloretos	mg/L	0,9	1,8	0,9
Turbidez	NTU	0,18	0,25	0,38
DQO	mg/L	7,3	6,8	6,8
DBO5	mg/L	4,0	4,20	4,0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,25	7,22	7,16
Fósforo Total	mg/L	<0,010	<0,010	0,070
Nitrogênio Total	mg/L	1,05	1,45	1,40
Sólidos Totais	mg/L	33,73	34,07	34,1
% de Saturação de Oxigênio Dissolvido	%	89,39	84,34	84,65
Coliformes Fecais	UFC/100mL	Ausente	Ausente	3,00

Conforme descrito no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Campo Belo, todos os parâmetros estão dentro dos valores permitidos para classe I, exceto o parâmetro DBO5 em todos os pontos amostrais, onde foi classificado como classe II. Todos os resultados estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

1.1.1.1 Conclusão

Diante do exposto, percebemos que os resultados se mostram satisfatórios para classe II, estando de acordo com o plano de bacia do rio Pelotas e a legislação vigente.

Para o Índice de Qualidade da Água (IQA) houveram resultados apenas de classe “Boa” para todos os pontos analisados, o que classificam uma qualidade da água apropriada para o enquadramento do corpo d’água. A classe II apresenta características de permitir o consumo humano após tratamento convencional, recreação de contato primário, irrigação, aquicultura e atividade de pesca, além de outros usos menos restritivos.

Já o Índice de Estado Trófico (IET), que apresenta a presença excessiva de nutrientes e crescimento excessivo de algas, apresentou resultados para todos os pontos como mesotrófico, caracterizado por ser um curso hídrico moderadamente enriquecido com nutrientes, moderado crescimento planctônico, alguma acumulação de sedimentos na maior parte do fundo. Esse enriquecimento de nutrientes está relacionado diretamente com os usos do solo na região amostral, onde predomina a pecuária e cultivos agrícolas.

Porém, Vale ressaltar que o laboratório limita os resultados de clorofila-a em < 4,7µg/l e, por questão de segurança, utilizou-se os valores indicados. Esses parâmetros – IET(CL) e IET(P) - têm a fórmula muito sensível e, portanto, os valores encontrados que definiram os pontos como mesotróficos poderiam indicar estados oligotróficos ou ultraoligotróficos se os resultados fossem analisados sem a definição de um limite ou com limites inferiores.

7.2 MEIO BIÓTICO

7.2.1 Flora

7.2.1.1 Metodologia

Para a avaliação da integralidade da bacia hidrográfica do rio Pelotas, foram utilizados dados secundários, provenientes de estudos acadêmicos, publicações e relatórios técnicos, sendo estes citados nos itens específicos. Além destes, foram realizados levantamentos de dados primários em campo, contemplando todo o trecho de especial interesse, que fora definido em conjunto com o órgão ambiental competente.

Para o levantamento de dados primários, foram avaliados 10 pontos em formações vegetais presentes ao longo do trecho compreendido entre a nascente do Rio Pelotas, até a foz do Rio das Contas, incluindo toda a rede de drenagem entre estes. Dos pontos avaliados, 5 foram alocados na fitorregião da Floresta Ombrófila Mista (FOM) e 5 na fitorregião dos Campos com Capões, Florestas Ciliares e Bosques de Pinheiros (FC). Para a delimitação das fitorregiões, foi utilizada a divisão proposta no mapa Fitoecológico de Santa Catarina (Klein, 1978) (Figura 110).

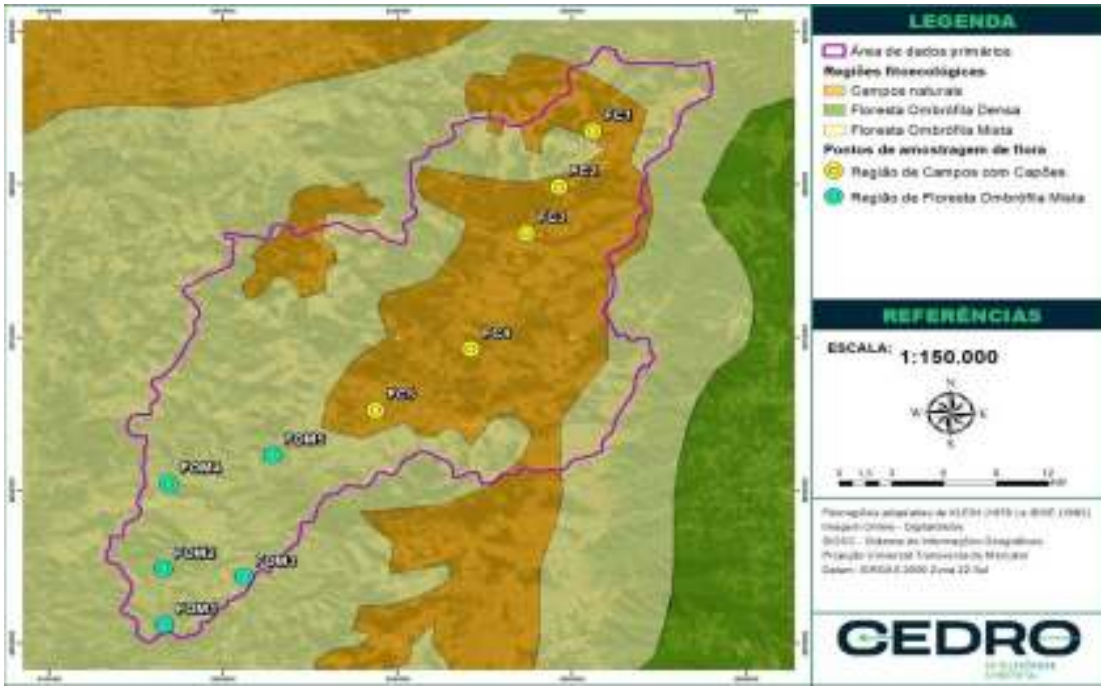


Figura 110 – Localização dos pontos para a amostragem de flora.

Ao longo dos pontos supramencionados, a amostragem ainda foi estratificada conforme características da vegetação em: Campestre e florestal.

Para a amostragem da vegetação de cunho florestal, foram alocadas 4 parcelas retangulares de 10m x 20m nas proximidades de cada ponto, totalizando 20 unidades amostrais na FOM e 20 nas formações florestais associadas aos campos (Capões, Florestas ciliares e Bosques de pinheiros). Portanto, se alocou o montante de 40 parcelas, o que equivale à área amostral de 8000 m² de vegetação de porte florestal. A Tabela 61 apresenta as parcelas amostrais e suas respectivas áreas de alocação/coordenadas geográficas centroides. O mapa subsequente ilustra esta distribuição.

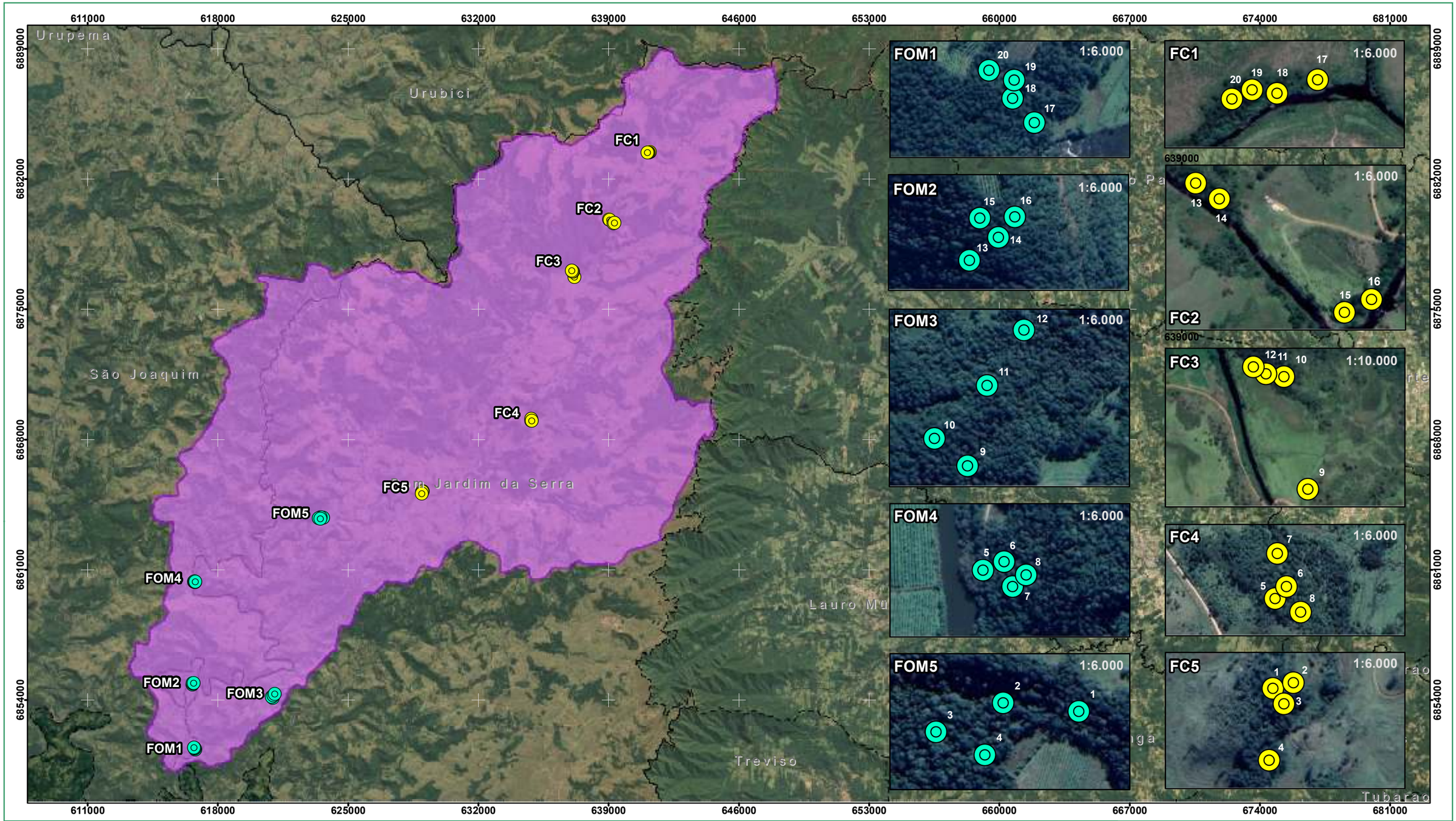
Tabela 61 – Coordenadas geográficas das parcelas de avaliação do componente florestal.

Ponto (Cód.)	Pontos parcelas	Coordenadas UTM	
	Parcela	m E	m S
FOM5	1	623656.89	6863818.55
	2	623534.99	6863832.34
	3	623426.18	6863785.94
	4	623505.49	6863748.77
FOM4	5	616726.51	6860382.01
	6	616760.65	6860395.52
	7	616774.07	6860355.39
	8	616796.21	6860374.23
FOM3	9	620960.56	6854129.63
	10	620907.53	6854173.73
	11	620992.25	6854259.40
	12	621051.55	6854348.54
FOM2	13	616630.95	6854860.51
	14	616677.75	6854897.27
	15	616647.98	6854928.48
	16	616704.13	6854930.48
FOM1	17	616789.09	6851368.87
	18	616754.23	6851408.11
	19	616756.58	6851437.89
	20	616715.61	6851453.59
FC5	1	628976.30	6865221.76
	2	629009.05	6865231.04
	3	628993.68	6865197.19
	4	628969.74	6865106.03
FC4	5	634842.00	6869035.57
	6	634860.20	6869054.95

Ponto (Cód.)	Pontos parcelas	Coordenadas UTM	
	Parcela	m E	m S
	7	634845.57	6869108.22
	8	634882.95	6869013.83
FC3	9	637163.97	6876736.98
	10	637100.14	6877039.46
	11	637051.44	6877047.01
	12	637017.82	6877065.59
FC2	13	639021.97	6879836.87
	14	639060.05	6879811.05
	15	639261.82	6879628.51
	16	639305.75	6879649.27
FC1	17	641226.72	6883455.66
	18	641161.06	6883433.83
	19	641120.66	6883439.41
	20	641088.38	6883424.50

MAPA 19 - Parcelas Amostrais em Formações Florestais

MAPA DE PARCELAS AMOSTRAIS EM FORMAÇÕES FLORESTAIS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Área de dados primários

Parcelas amostrais de flora em formações florestais

- Região de Campos com Capões
- Região de Floresta Ombrófila Mista

REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 1,5 3 6 9 12 KM

TÍTULO: PARCELAS AMOSTRAIS EM FORMAÇÕES FLORESTAIS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:200.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Para a delimitação das parcelas alocadas em vegetação de porte florestal, foi esticada uma trena em seu eixo central (20 m) e medidos todos os indivíduos com CAP igual ou superior a 13 cm presentes nos 5 metros para cada lado deste eixo, contemplando desta maneira a área total da parcela (Figura 111 e Figura 112).



Figura 111 – Delimitação da parcela em campo.

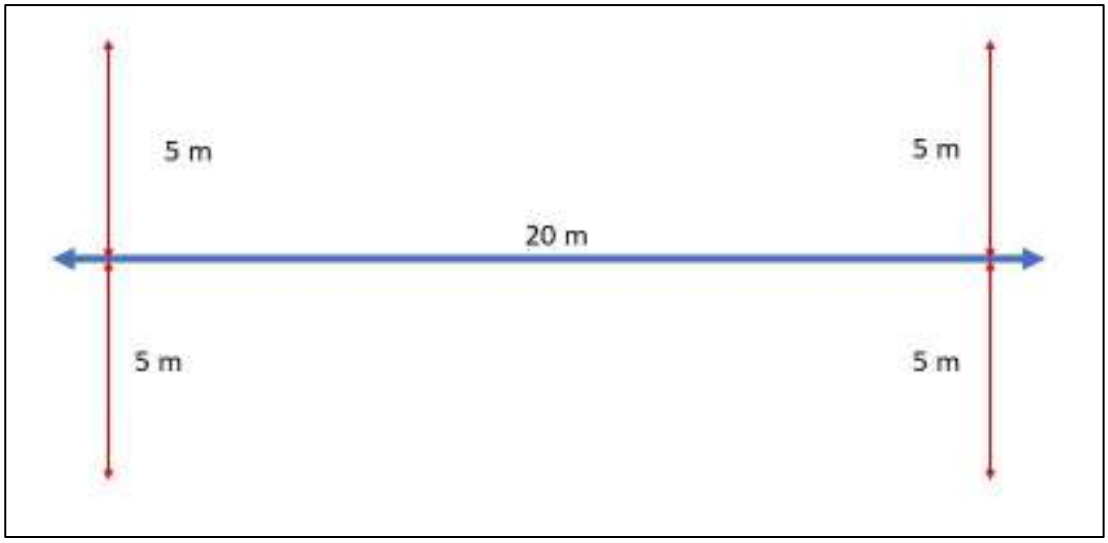


Figura 112 – Esquema de delimitação das parcelas.

Para cada um dos indivíduos existentes no perímetro amostrado, foram coletados os dados de CAP (em centímetros), altura total (em metros) e a identidade (espécie). A mensuração e identificação das espécies ocorreu de acordo com a metodologia subsequente: a medição do CAP foi realizada com o auxílio de fita métrica, a altura estimada com base no auxiliar posicionado ao lado do indivíduo e a identificação das espécies ocorreu por meio de conhecimento prévio do técnico em campo. As espécies de difícil identificação registradas em campo, foram coletadas e identificadas com auxílio de literatura especializada: coleção da flora ilustrada catarinense, Sobral *et al.* (2006), consulta de imagens de exsicatas depositadas em herbários através do sistema *Species Link* e consulta a especialistas.

Para a vegetação campestre, foram realizadas amostragens somente no região delimitada pelo mapa fitoecológico de Santa Catarina (KLEIN, 1978) como Campos - FC. Em cada ponto, se implantou dois conglomerados de 1m x 4m. Cada conglomerado foi subdividido em 4 parcelas de 1m x 1m (Figura 113 e Figura 114). Portanto, foi alocado o montante de 8 parcelas por ponto ou 40 parcelas no total, o que equivale à área amostral de 40 m² de vegetação campestre.



Figura 113 – Técnico realizando a coleta e dados de parcela de campo nativo.

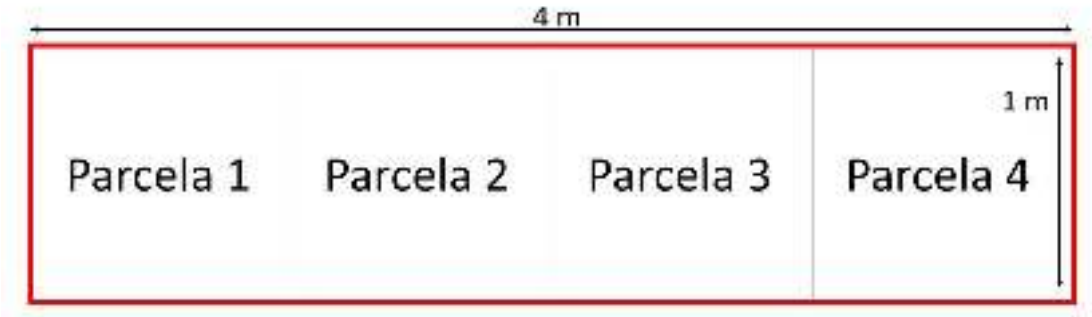


Figura 114 – Esquema de montafem de conglomerado com as parcelas para a avaliação da vegetação campestre.

Em cada uma das parcelas de avaliação da vegetação campestre, foram coletados os dados de espécie e percentual de cobertura. A identificação das espécies foi realizada conforme já descrito acima. O percentual de cobertura de cada espécie, foi obtido pela interpretação técnico visual da área de cobertura em relação à área total da parcela.

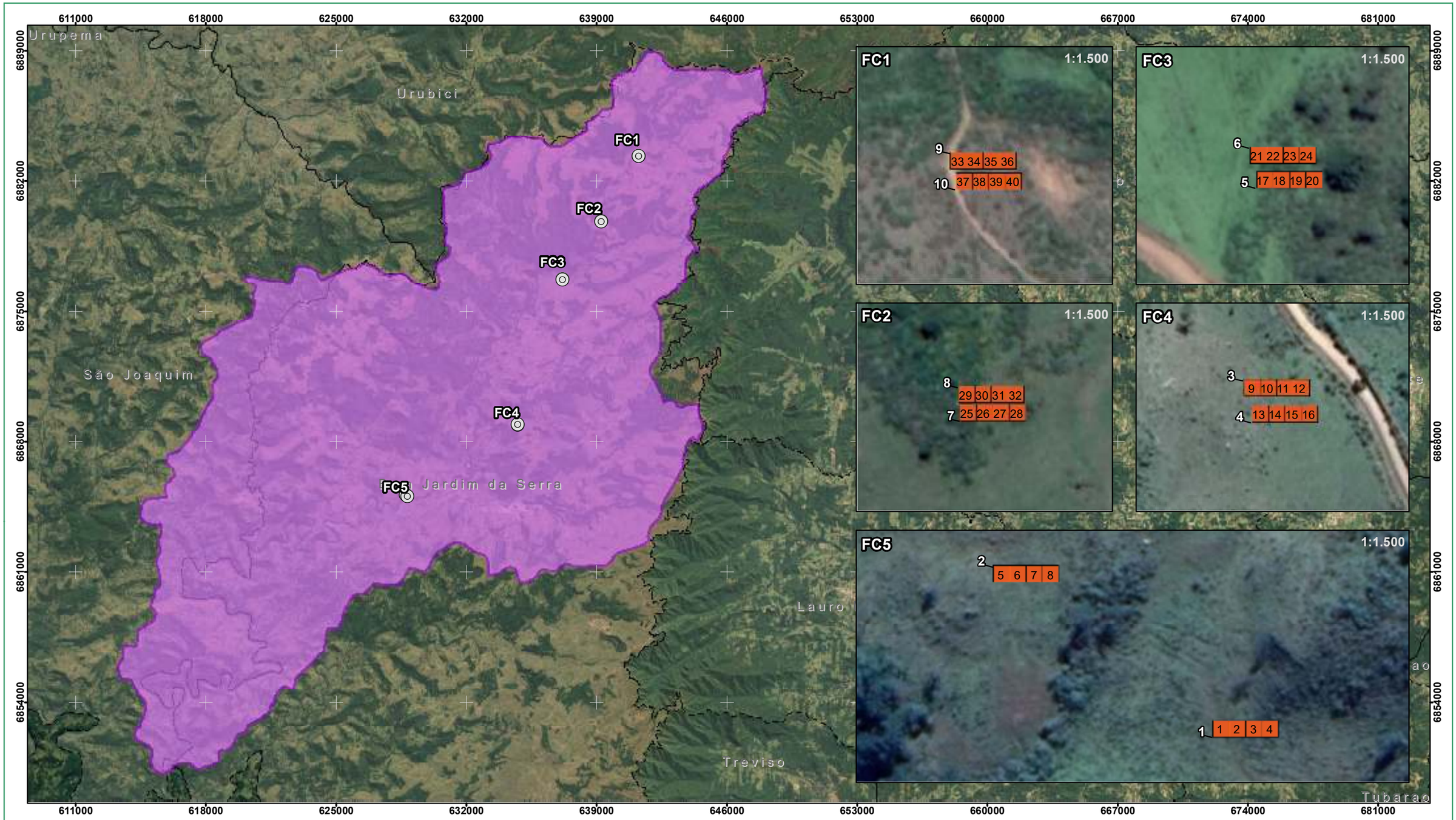
A Tabela 62 apresenta tais pontos amostrais e suas respectivas áreas de alocação/coordenadas geográficas centroides, que são ilustradas no subsequente Mapa de Pontos Amostrais em Formações Campestres.

Tabela 62 – Coordenadas dos conglomerados e parcelas de avaliação da vegetação campestre.

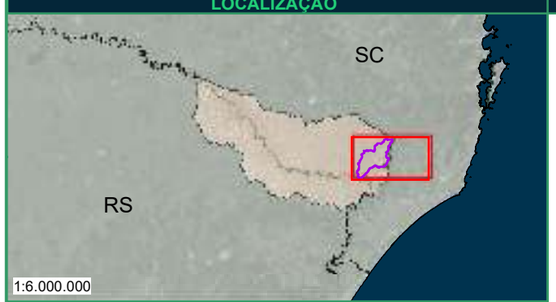
Ponto (Cód.)	Conglomerado	Parcela	Coordenadas UTM	
			m E	m S
FC1	10	40	641263.90	6883345.07
		39		
		38		
		37		
	9	36	641261.74	6883353.41
		35		
		34		
		33		
FC2	8	32	639243.69	6879849.57
		31		
		30		
		29		
	7	28	639244.30	6879842.30
		27		
		26		
		25		
FC3	6	24	637163.97	6876736.98
		23		
		22		
		21		
	5	20	637166.51	6876727.09
		19		
		18		
		17		
FC4	4	16	634756.34	6868920.08
		15		
		14		
		13		
	3	12	634753.02	6868930.53
		11		
		10		
		9		
FC5	2	8	628747.18	6865156.22
		7		
		6		
		5		
	1	4	628835.58	6865093.87
		3		
		2		
		1		

MAPA 20 - Parcelas Amostrais em Formações Campestres

MAPA DE PARCELAS AMOSTRAIS EM FORMAÇÕES CAMPESTRES



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Área de dados primários

FORMAÇÃO CAMPESTRE

- Pontos amostrais de flora (n=5)
- Conglomerados amostrais de flora (n=10)

4 Parcelas amostrais por conglomerado (n=40)

REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 1,5 3 6 9 12 KM

TÍTULO: PARCELAS AMOSTRAIS EM FORMAÇÕES CAMPESTRES

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:200.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Para a coleta de dados acerca da vegetação ripária, foram realizadas amostragem por meio do método do caminhamento de Filgueiras *et al.* (1994) em transectos de 100 metros lineares de rio. Sendo amostrados um total de 19 transectos ao longo do rio Pelotas, culminando no montante linear de 1900 m avaliados. Os transectos foram implantados nas proximidades dos pontos de avaliação da vegetação florestal/campestre (FOM e FC) e de maneira intermediária entre estes (Inter) (Tabela 63).

Tabela 63 – Coordenadas dos transectos de avaliação da vegetação ripária.

Ponto (Cód.)	Início jusante		Fim montante	
	m E	m S	m E	m S
FC1	641108.49	6883382.51	641197.22	6883428.25
Inter FC1-FC2	639742.99	6881728.45	639850.16	6881730.50
FC2	639313.93	6879633.05	639234.38	6879598.69
Inter FC2-FC3	639720.98	6879204.99	639669.01	6879285.82
FC3	637105.22	6876647.16	637181.18	6876582.77
Inter FC3-FC4	634996.74	6874891.96	635094.72	6874898.07
FC4	633033.47	6871503.43	632999.26	6871581.31
Inter FC4-FC5	631404.43	6866064.09	631506.57	6866076.53
FC5	628766.91	6864992.49	628862.98	6864963.45
FOM1	617133.84	6851488.34	617153.74	6851580.03
Inter FOM1-FOM2	616172.37	6853040.90	616179.02	6853137.75
FOM2	617073.78	6854553.76	617080.06	6854462.35
Inter FOM2-FOM3	618354.22	6854824.97	618444.73	6854779.15
FOM3	622054.87	6855704.60	622026.16	6855799.89
Inter FOM3-FOM4	620912.70	6856802.96	621014.07	6856809.06
FOM4	616743.35	6860106.86	616712.69	6860200.45
Inter FOM4-FOM5	619267.09	6861549.49	619319.96	6861469.67
FOM5	622323.55	6862928.23	622281.85	6863018.85

Ao longo dos transectos de avaliação da vegetação ripária, foram abrangidas todas as sinúsias, incluindo espécies rupícolas, reófitas herbáceo/arbustivas e espécies pertencentes à família Podostemaceae (Figura 115). O mapa apresentado a seguir ilustra a localização dos transectos de avaliação da vegetação ripária em relação aos empreendimentos projetados na área de coleta de dados primários.

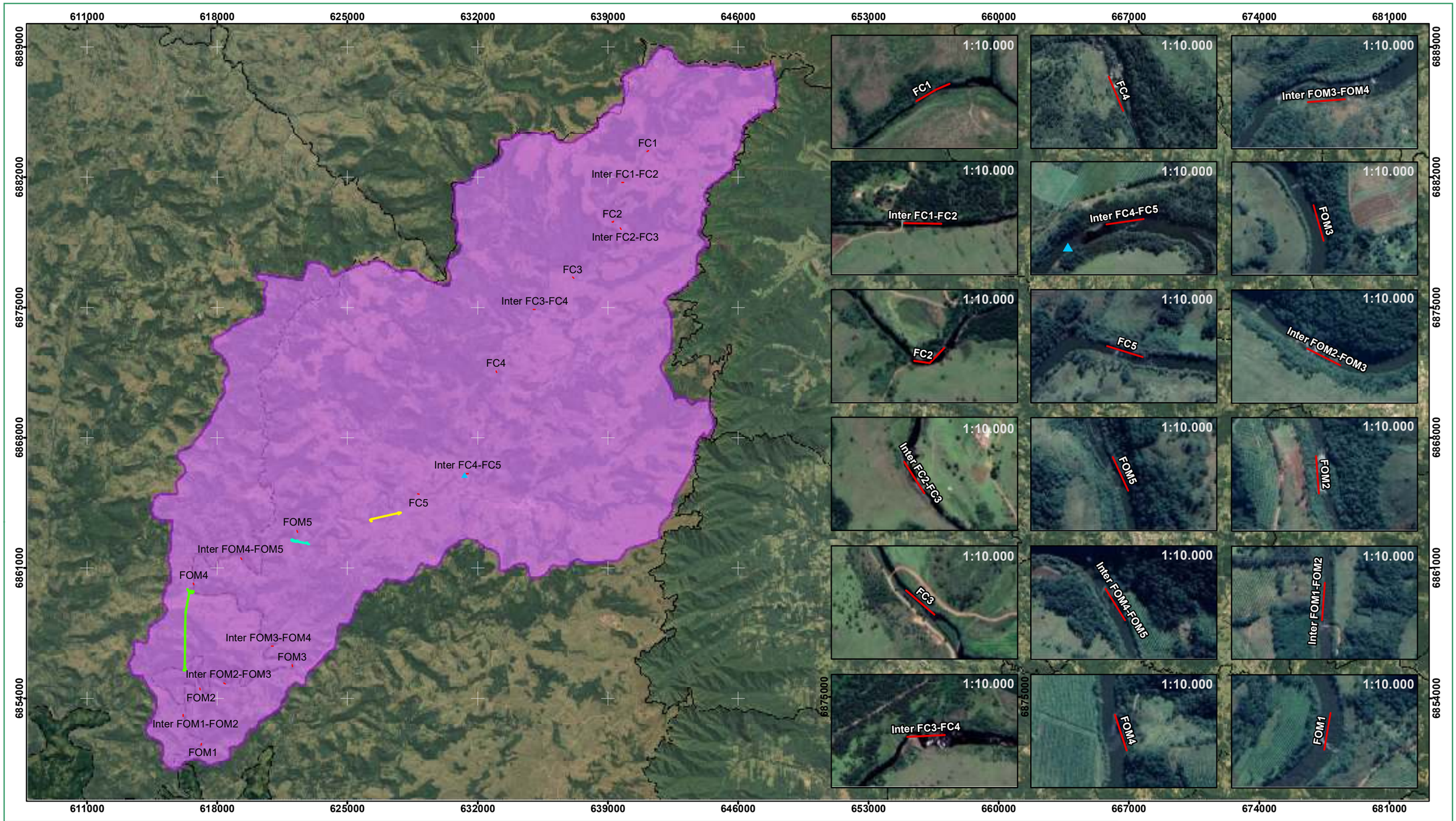


Figura 115 – Técnico realizando a avaliação da vegetação ripária.

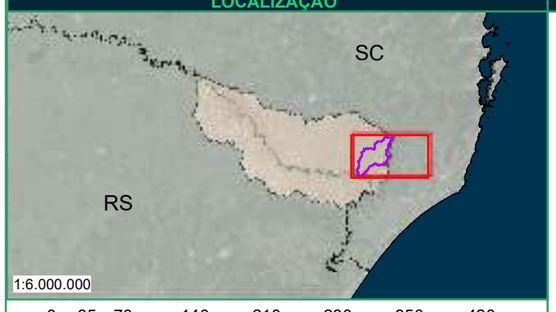
Cabe destacar que, ao longo do deslocamento realizado entre os pontos amostrais das diferentes tipologias vegetacionais avaliadas, se realizou a coleta de dados visando complementar a lista de composição florística geral. Para tanto, foi novamente empregado o método do caminhamento de Filgueiras *et al.* (1994).

MAPA 21 - Localização dos Transectos em Relação aos Empreendimentos

LOCALIZAÇÃO DOS TRANSECTOS EM RELAÇÃO AOS EMPREENDIMENTOS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Área de dados primários

Usinas

- CGH Taquara
- PCH Mantiqueira
- PCH Morro Grande
- CGH Casca
- **Transectos de avaliação da vegetação ripária**

100 m cada ou 1900 m total avaliados

REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 1,5 3 6 9 12
KM

TÍTULO: LOCALIZAÇÃO DOS TRANSECTOS EM RELAÇÃO AOS EMPREENDIMENTOS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:200.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.2.1.2 Análise dos dados

O estágio regenerativo da vegetação nativa arbórea presente na área avaliada foi estabelecido com base na legislação, cujas terminologias são ditadas pela resolução CONAMA nº 04/1994.

Para a classificação das angiospermas foi utilizado o sistema APG IV (APG, 2016) e para as licófitas e samambaias o PPG 1 (2016). Para a confirmação de nomes válidos e origem das espécies botânicas, foi utilizado o site da Flora do Brasil (2020).

Também foram indicadas as espécies com significativo potencial econômico e ecológico, destacando suas principais características e importâncias, sendo as referências devidamente citadas ao longo do item específico.

Foram ainda elaborados mapas de cobertura vegetal, indicando as principais formações de ocorrência ao longo da bacia e a conectividade entre estas.

Para a análise estrutural da vegetação arbórea/arbustiva, utilizou-se dos parâmetros fitossociológicos de estrutura horizontal (densidade, frequência, dominância e valor de importância) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) conforme equações apresentadas a seguir:

Densidade Absoluta (DA) = $\frac{n}{ha}$

Densidade Relativa (DR) = $\frac{n/ha}{N/ha}\ x\ 100$

Frequência Absoluta (FA) = (FA) = $\frac{\text{n UA sp}}{\text{n UA t}}\ x\ 100$

Frequência Relativa (FR) = = $\frac{\text{FA}}{\sum \text{FA}}\ x\ 100$

Dominância Absoluta (DoA) = $\frac{g}{ha}$

Dominância Relativa (DoR) = $\frac{g/ha}{G/ha}\ x\ 100$

Valor de Importância (VI) = DoR + DR + FR

Sendo:

ha= hectare

n= número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem

N = número de indivíduos total

G = somatório da área basal de todas as espécies

g = somatório da área basal de uma espécie

n UA sp = número de UAs em que a espécie foi amostrada

n UA t = número total de UAs

Para a avaliação das espécies quanto ao endemismo, foram utilizados os dados do site Flora do Brasil 2020. Para a verificação das espécies quanto à raridade, foi empregada a obra de (GASPER *et al*. 2018). Quanto ao estado de conservação, todas as espécies registradas em campo foram comparadas com as listas de espécies ameaçadas de extinção mundial (IUCN, 2021), nacional (MMA, 2014) e estadual (CONSEMA, 2014).

As unidades amostrais para o levantamento da estrutura arbórea e campestre foram submetidas a confecção da curva de acumulação de espécies, visando a verificação da suficiência amostral.

Os dados das parcelas de levantamento da vegetação campestre foram submetidos ao cálculo dos parâmetros fitossociológicos de cobertura e valor de importância conforme equações abaixo:

Frequência Absoluta (FA) = (FA) $= \frac{\text{n UA sp}}{\text{n UA t}} \ x\ 100$

Frequência Relativa (FR) $= \frac{\text{FA}}{\sum \text{FA}} \ x\ 100$

Cobertura absoluta (CA) = 10000* n / N°ua

Cobertura relativa (CR) = $\frac{\text{CA}}{\sum \text{CA}}$ x 100

Valor de Importância (VI) = FR+CR

Sendo

n UA sp = número de UAs em que a espécie foi amostrada

n UA t = número total de UAs

n = percentual de cobertura de cada espécie em m²

N° ua = área total amostrada

Para ambas as fitofisionomias FOM e FC, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') (Magurran, 1988), conforme equações apresentadas a seguir:

Shannon (H') = $-\Sigma\, pi.lnpi$

Pielou (J') = $\frac{H'}{H'max}$

7.2.1.3 Resultados

7.2.1.3.1 **Cobertura vegetal da bacia do rio Pelotas**

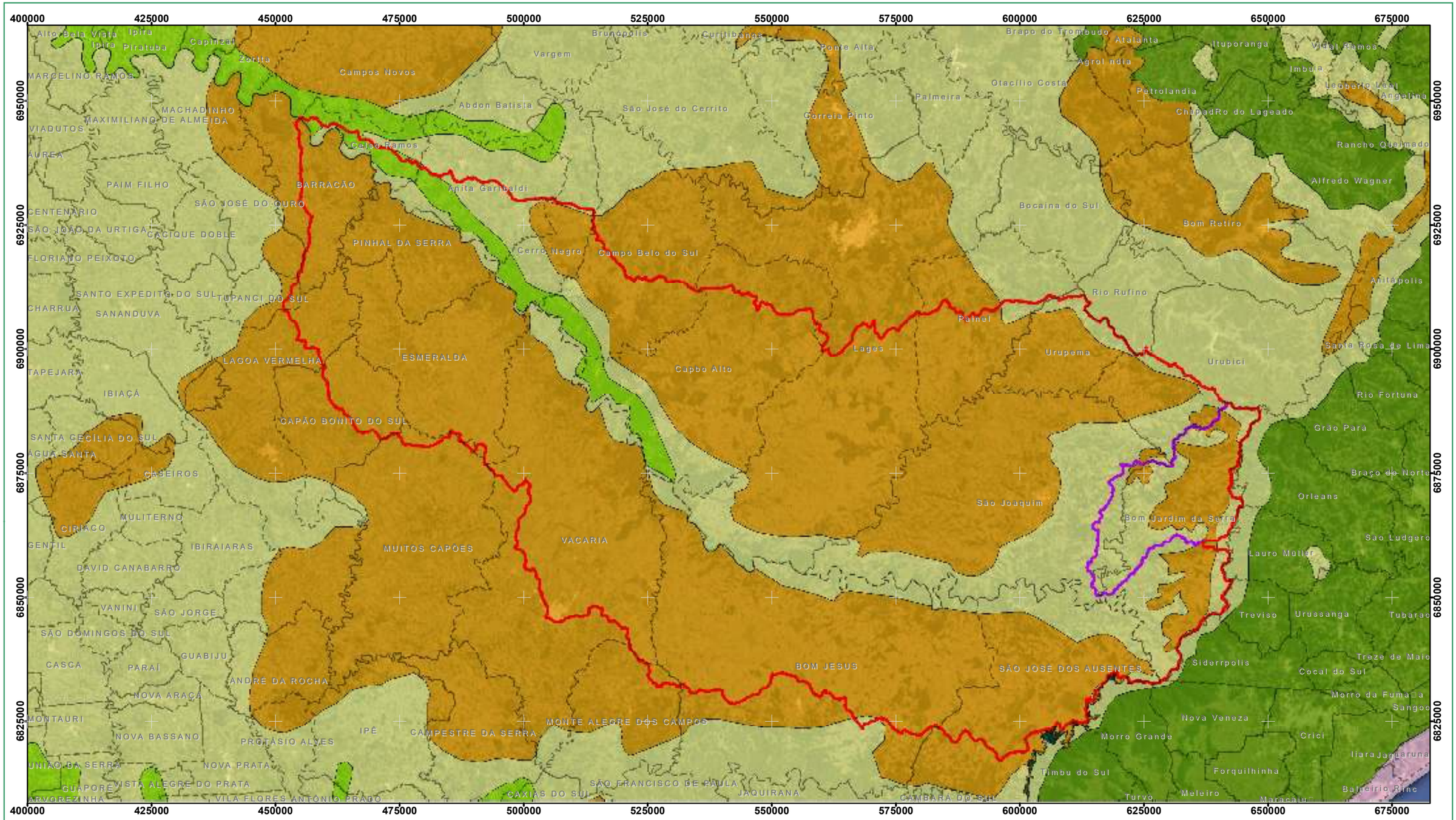
O rio Pelotas compreende a porção mais a montante da grande bacia do rio Uruguai, servindo como divisa natural entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (SANTOS, 2010). Portanto, a bacia hidrográfica do rio Pelotas se estabelece parcialmente em Santa Catarina (7277 km²) e parcialmente no Rio Grande do Sul (SEVEGNANI et al. 2012).

No estado de Santa Catarina, ocorrem 5 principais regiões fitoecológicas do bioma Mata Atlântica: a Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Campos (Estepe), Floresta Estacional Decidual (FED) e vegetação litorânea (KLEIN, 1978). No estado do Rio Grande do Sul, ocorrem dois biomas, Pampa e Mata Atlântica (IBGE, 2004), ocorrendo as fitorregiões de Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Decidual (FED), Floresta Estacional Semi-decidual (FES), Campos (Estepe), Savana Estépica e Áreas das Formações Pioneiras (IBGE, 1992).

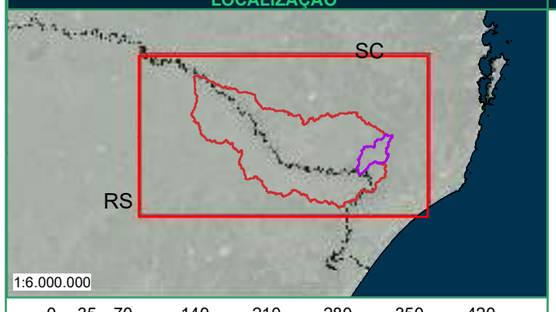
Conforme pode ser apreciado no mapa subsequente, na área da bacia do rio Pelotas verifica-se a presença de 3 regiões fitoecológicas: Campos, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual.

MAPA 22 - Regiões Fitoecológicas

MAPA DE REGIÕES FITOECOLÓGICAS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

Regiões fitoecológicas - Adaptadas de KLEIN (1978) e IBGE (1992)

- Campos naturais
- Floresta Estacional Decidual
- Floresta Ombrófila Densa
- Floresta Ombrófila Mista
- Vegetação litorânea

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
KLEIN (1978)
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 5 10 20 30 40
KM

TÍTULO: REGIÕES FITOECOLÓGICAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:
ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:750.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

As regiões dos Campos compreendem a maior parte da vegetação da Bacia, estendendo-se na forma de mosaico entre trechos com vegetação estritamente campestre, descontinuados de maneira intermitente por áreas florestais. Quando isoladas, tais áreas florestais inseridas nas regiões de campos são denominadas por Klein (1978) como “Capões”, quando estreitas e associadas a cursos d’água são designadas como “Matas de Galeria” e quando se estabelecem de maneira alargadas, são denominadas como “Bosques de Pinhais”.

A vegetação campestre, pode ser segregada em três principais fisionomias, de composição e estrutura particulares: Campo úmido, Campo limpo e Campo sujo (arbustivo) (KLEIN, 1978; GOMES, 2009). Sendo:

- Campos úmidos: registrados em áreas de baixadas de má drenagem, e se caracterizam pela presença de comunidade majoritariamente hidrofílica, com representantes de *Eriocaulon, Xyris, Eryngium, Rhynchospora, Sphagnum,* entre outros (KLEIN, 1978; GOMES, 2009).
- Campos limpos: áreas de vegetação baixa e puramente herbácea, encontradas sobretudo em locais onde o relevo é inclinado e o solo raso e de boa drenagem. Nestas áreas predominam diversas espécies das famílias Poaceae e Asteraceae (KLEIN, 1978; GOMES, 2009).
- Campos sujos: caracterizam-se pela dominância de sinúsia arbustiva. Tal feição, está relacionada com características edáficas semelhantes ao dos campos limpos, trechos inclinados de solos rasos e de boa drenagem. Nestas áreas predominam espécies da família Asteraceae, em especial do gênero *Baccharis* (KLEIN, 1978; GOMES, 2009).

A síntese desta formação ainda não é consenso entre o mundo acadêmico. Entretanto, publicações como Galvão e Augustin (2011) e Behling (2009) defendem o caráter antrópico dos campos. Ou seja, caso estes sejam livrados de manejo com roçadas, pastejo e fogo, tendem a regenerar-se evoluindo para formações florestais.

Segundo Galvão e Augustin (2011) e Behling (2009), os campos relictuais da última glaciação teriam sido mantidos em primeiro momento pelas populações indígenas. Após a colonização europeia, e com a introdução do gado e agricultura este cenário foi perpetuado. Seja qual for a origem, os campos abrigam grande diversidade de espécies. Segundo Iganci *et al.* (2011), nos Campos de cima da serra ocorrem mais de 200 espécies exclusivas.

A segunda região fitoecológica de maior abrangência na bacia é a Floresta Ombrófila Mista (FOM). A FOM desta região, é a de maior uniformidade fisionômica, formada por densos agrupamentos de *Araucaria angustifolia*, e um pequeno número de espécies associadas, estre as quais se destaca: *Ocotea pulchella, Nectandra lanceolata, Matayba elaeagnoides, Drimys brasiliensis, Casearia decandra*, *Ilex* spp. e *Prunus sellowii* (KLEIN, 1978).

A FOM é consequência do encontro entre as floras tropicais (afro-brasileira) e temperadas (Austral-antártica-andina), lhe conferindo a denominação “Mista” (LEITE e KLEIN, 1990; LEITE, 2002). Em relação ao caráter ombrófilo, este se relaciona aos regimes de chuva bem distribuídos ao longo do ano (MARTINS *et al*. 2011; KLAUBERG *et al*. 2010).

Devido ao excelente estoque madeireiro atribuído à *A. angustifolia*, as florestas da região da bacia do rio Pelotas foram palco de intensa exploração madeireira, o que impulsionou o crescimento econômico desta região no século passado (ROMANO, 2017). Tal exploração foi tão intensa, que a espécie chegou a ser um dos principais produtos de exportação brasileira ao longo do século XX (KOCH e CORRÊA, 2002). Desta maneira, a maior parte dos remanescentes desta floresta na região são formações secundárias, ou florestas primárias alteradas (SEVEGNANI e SCHROEDER, 2013)

Embora com menor significância em termos de área de abrangência, ocorre na bacia a Floresta Estacional Decidual – FED, também denominada por Klein (1972) como Floresta Subtropical do Alto Uruguai. Esta formação florestal, recobre todas as regiões de baixa altitude ao longo da bacia do Rio Uruguai, migrando pelo interior das sub-bacias até altitudes próximas a 600 metros.

Conforme avança ao longo das sub-bacias a FED se torna cada vez mais estreita, indo de algo próximo à 50 km de largura na região da foz do rio Peperi-

guaçu, até 2 ou 3 km, próximo à foz do rio Pelotas (KLEIN,1972). Esta formação florestal pode ser considerada um prolongamento das bacias do rio Paraná, ingressando no rio Uruguai pela província de Missiones na Argentina (RAMBO, 1951; 1956).

As florestas do alto Uruguai, quando comparadas com aquelas ao longo do rio Paraná, apresentam menor riqueza de espécies. Entretanto, são marcadas por elementos emblemáticos, como *Apuleia leiocarpa, Myrocarpus frondosus e Parapiptadenia rígida* (KLEIN,1972).

Por fim, cabe explanar sobre a vegetação associada à calha e margens dos rios, em especial o grupo das reófitas. Tal grupo equivale ao conjunto de espécies confinadas ao trecho inundável dos rios, sejam lóticos ou lênticos. Genericamente, as espécies que compõem o grupo das reófitas apresentam adaptações para as severas condições oferecidas pelo ambiente ripário, resistindo a enxurradas ou mesmo períodos de estiagens (VAN STEENIS, 1932; 1952; 1978).

Entre as adaptações exibidas por estes táxons, destacam-se estratégias fisiológicas para resistência em períodos de cheias – quando podem ficar por longos períodos submersas – ou ao xeromorfismo – quando em períodos de seca o diminuto substrato em meio às rochas tende a secar completamente (ARIOLI *et al*. 2008). Estas espécies também exibem características morfológicas próprias para o ambiente em que habitam, como folhas alongadas e ramos flexíveis para diminuir a resistência da passagem da água, evitando danos às plantas. Além disso, possuem sistema radicular forte, visando a plena aderência às rochas (VAN STEENIS, 1932; 1952; 1978).

O grupo das reófitas ainda pode ser segregado em três classes, conforme trabalhos de Van Steenis (1932; 1952; 1978):

- Exclusivas: somente encontradas em ambientes reofíticos, independente da forma de vida;
- Preferenciais: apresentam nítida preferência pelo ambiente ripário, no entanto podem ser encontradas em outros ambientes;

- Ocasionais: apresentam amplos registros em diversos outros ambientes, no entanto, quando vegetando na margem de rios, podem apresentar características de espécies reófitas.

Quanto a estudos conduzidos na bacia do rio Pelotas, destaca-se:

- O que foi conduzido por Bernardes (2012) em espécies reófitas, com coletas ao longo do rio Pelotas, dos Touros, Arroio Bandeirinhas e rio Lava-tudo. Em tal estudo, o autor relata o registro de 47 espécies comuns para a zona ripária, sendo seis destas consideradas reófitas exclusivas;
- O que foi conduzido por Brack *et al.* (2009), onde os autores relatam o registro de 259 espécies entre ambientes ripários, campestres e florestais das áreas de influência da UHE Pai Querê;
- O estudo conduzido por Sevegnani *et al.* (2012), em fragmentos florestais de FOM e FED em toda a bacia do Pelotas, relatando o registro de 132 espécies;
- O levantamento realizado por Ferreira *et al.* (2016) na região de cabeceira do rio Pelotas, em Bom Jardim da Serra, onde os autores relatam o registro de 55 espécies;
- O estudo realizado por Boldrini *et al.* (2009), compilando dados de depósitos em herbários e novas coletas de campo em todo o planalto das araucárias, incluindo a bacia do rio Pelotas, onde os autores relatam 1161 espécies.

Quando observado no mapa de uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas, verifica-se que ela apresenta baixa taxa de ocupação antrópica, com formas de usos do solo como agricultura, reflorestamentos e manchas urbanizadas ocupando apenas cerca de 21% de toda a área da bacia. Quanto às áreas de pastagens ou campos naturais, esta forma de uso do solo representa cerca de 52% da bacia.

Apesar das pastagens também serem formas de uso do solo antrópicas, é inviável a sua segregação com os campos naturais através de imagens de satélite para a área em comento. Ainda, a pastagem tende a ser menos danosa para a flora regional que a agricultura, pois, muitas vezes, o campo natural não

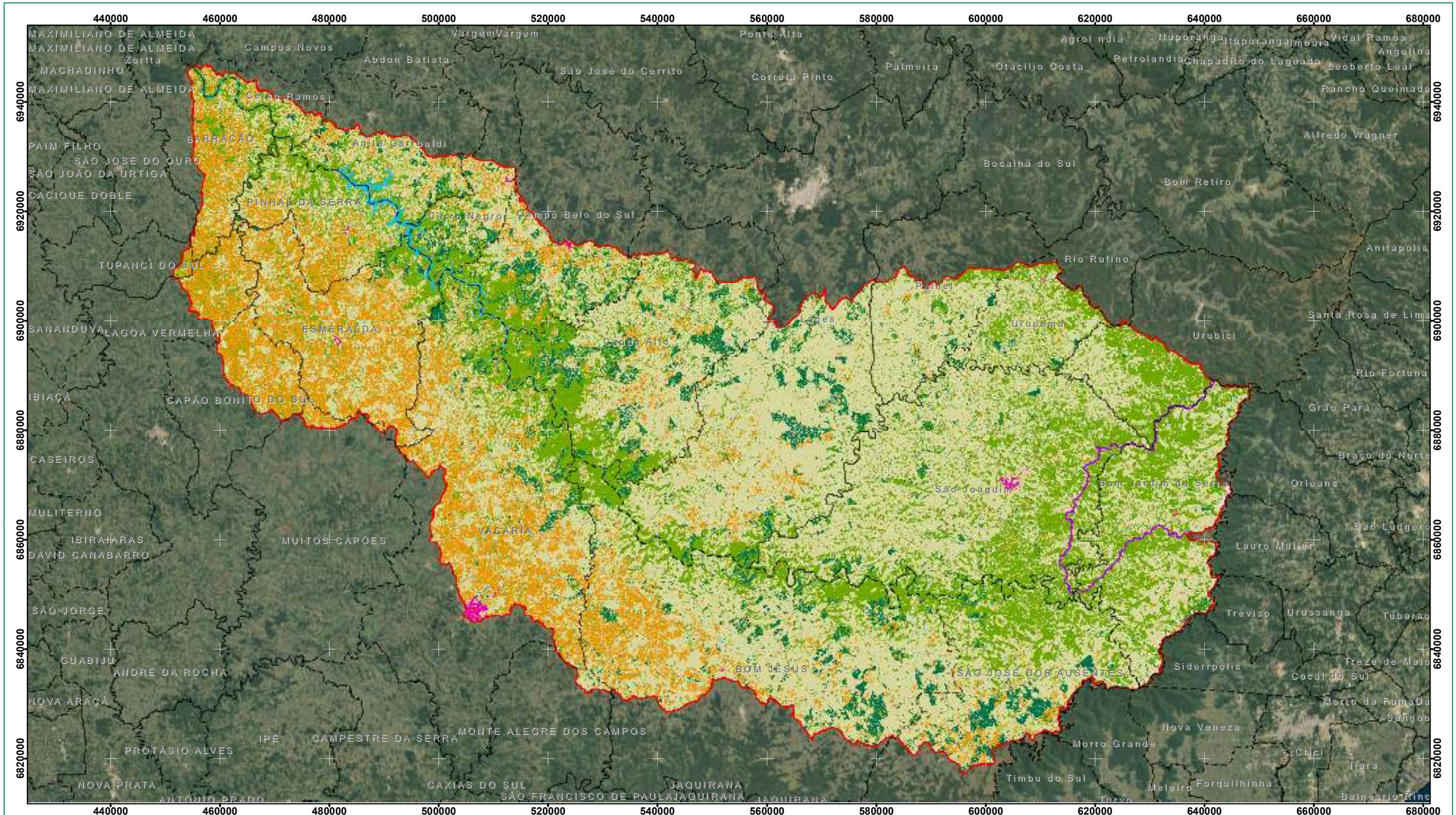
é completamente suprimido, apenas manejado para as atividades, permitindo que boa parte das espécies nativas se mantenham, o que não ocorre em áreas de agricultura. Inclusive, autores como Fidelis e Pivello (2011), defendem a teoria de que feições vegetacionais como os campos sulinos e cerrado, dependem de intervenções como o fogo para a manutenção da diversidade, sendo este um dos instrumentos utilizados na região de estudo para a manutenção das pastagens. Pillar e Quadros (1997), ainda defendem a teoria de que além do fogo, o pastejo racional também auxilia na manutenção das fisionomias campestres.

Os fragmentos florestais também são muito representativos na bacia, abrangendo cerca de 25% do território em comento, ainda mais quando levado em consideração que a maior parte da vegetação original da área consiste em formações campestres. Quanto ao tamanho dos remanescentes, o cenário apontado no Mapa de remanescentes florestais na bacia hidrográfica do rio Pelotas também é muito interessante do ponto de vista da biodiversidade, pois, cerca de 49% de toda a área de porte florestal na bacia encontra-se inserida em fragmentos maiores de 1000 hectares. Desta maneira, conclui-se que a bacia do rio Pelotas apresenta ótima representatividade de remanescentes de vegetação natural.

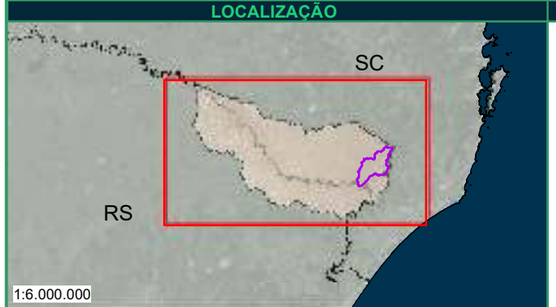
Quanto à conectividade entre os remanescentes vegetacionais, conforme já abordado acima, a região da bacia encontra-se ocupada por grandes extensões de remanescentes vegetacionais, sendo as formas naturais, como campos preservados ou fragmentos florestais e campos manejados para pastagens, os elementos predominantes na paisagem, principalmente do lado catarinense da bacia. Portanto, a bacia como todo apresenta boa conectividade entre os remanescentes de vegetação, seja este campestre ou florestal.

MAPA 23 - Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas

MAPA DE USO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

USO DO SOLO	Área	
	ha	%
Águas continentais	11674	0,8690
Área Florestal	341214	25,3989
Reflorestamento	77987	5,8051
Pastagem ou campo natural	703432	52,3613
Manchas urbanas	2995	0,2230
Agricultura	203987	15,1841
Solo exposto	39	0,0029
Área coberta por nuvens	2091	0,1556

Uso do solo

Classe

- Agricultura
- Manchas urbanas
- Pastagem ou campo natural
- Reflorestamento
- Solo exposto
- Águas continentais
- Área florestal
- Área recoberta por nuvens

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 KM

TÍTULO: USO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

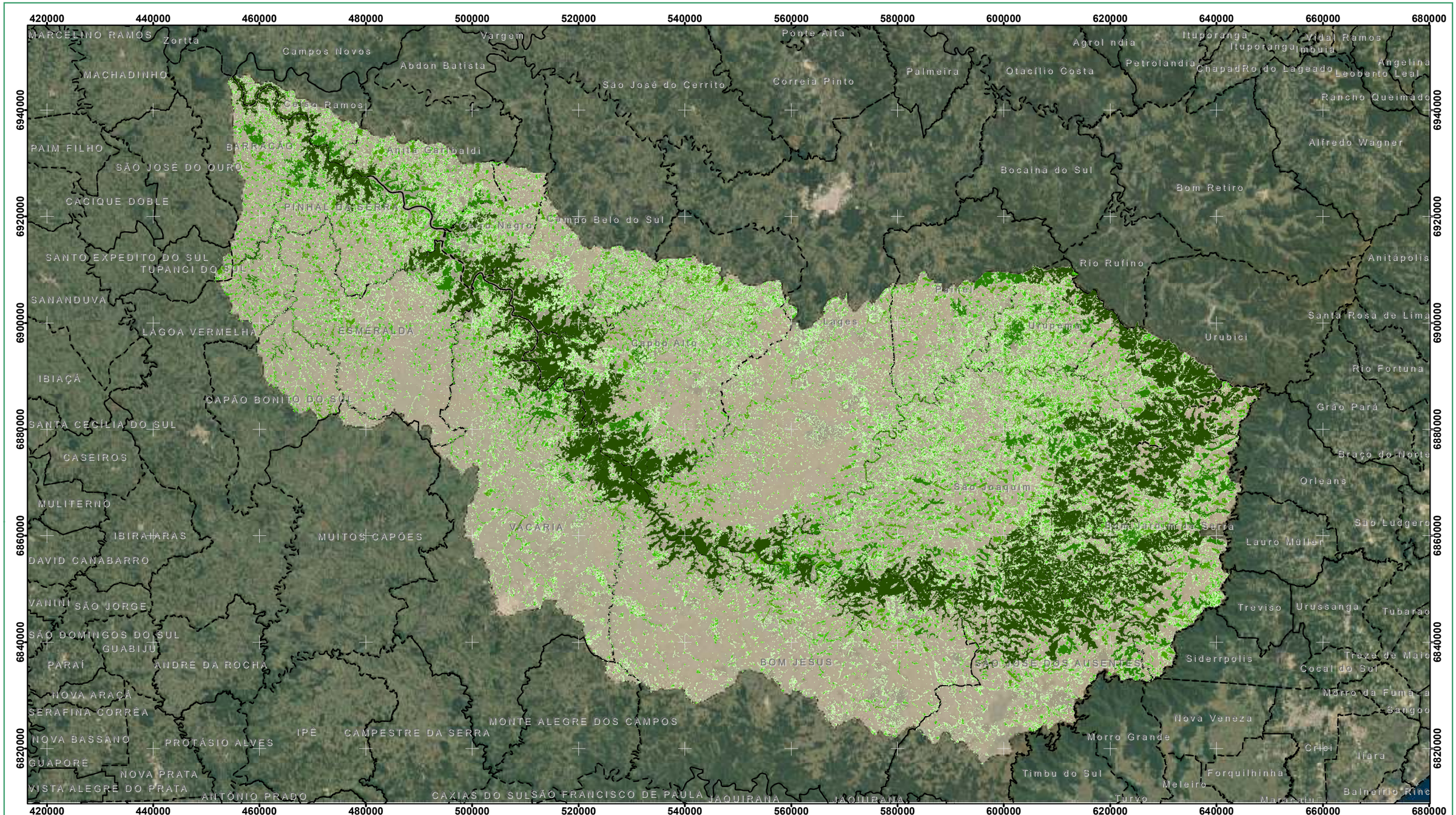
ESCALA: 1:680.500

CEDRO

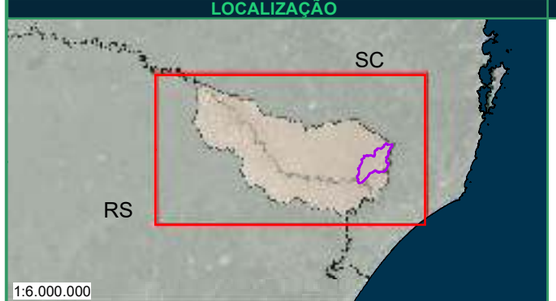
Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

MAPA 24 - Remanescentes florestais na bacia hidrográfica do rio Pelotas

MAPA DOS REMANESCENTES FLORESTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Bacia Hidrográfica do rio Pelotas

Classe de tamanho (ha)

- FRAG < 1 ha
- 1 ≤ FRAG < 5 ha
- 5 ≤ FRAG < 50 ha
- 50 ≤ FRAG < 200 ha
- 200 ≤ FRAG < 1000 ha
- FRAG > 1000 ha

CLASSES DE TAMANHO	Nº de fragmentos	Área total (ha)
Muito pequeno FRAG < 1 ha	813266	28547,16
Pequeno 1 ≤ FRAG < 5 ha	11230	24103,86
Médio 5 ≤ FRAG < 50 ha	4206	56129,41
Razoável 50 ≤ FRAG < 200 ha	334	31036,38
Grande 200 ≤ FRAG < 1000 ha	83	33260,46
Muito grande FRAG > 1000 ha	34	168125,90
Todos	**829153**	**341203,17**

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 KM

TÍTULO: REMANESCENTES FLORESTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:700.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.2.1.3.2 Cobertura vegetal do rio Pelotas – da nascente à foz com o rio das Contas

7.2.1.3.3 Composição florística geral

Em todas as metodologias adotadas para o registro de dados primários, foram levantadas 261 espécies, distribuídas em 88 famílias e 37 ordens, sendo 245 angiospermas, 14 pteridófitas e duas gimnospermas. Tais resultados são próximos aos registrados por Brack *et al.* (2009) na região da UHE Pai Querê e superiores aos resultados apontados por Ferreira *et al.* (2016) e Sevegnani *et al.* (2012).

Entre todas as espécies, duas chamam a atenção por serem carnívoras: *Drosera* sp. (Figura 116) e *Utricularia* sp. (Figura 117); uma por ser hemi-parasita: *Struthanthus* sp.; e quatro por serem exóticas: *Calyptocarpus brasiliensis, Deparia petersenii, Ligustrum vulgare* (Figura 118) e *Potentilla indica* (Figura 119).



Figura 116 - *Drosera sp.*



Figura 117 – *Utricularia sp.*



Figura 118 – *Ligustrum Vulgare.*



Figura 119 – *Potentilla indica.*

Quanto às famílias mais representativas para a área, destaca-se Asteraceae com 41 espécies ou 15,7% da riqueza, seguida por Myrtaceae (n=19 spp. ou 7,3%), Poaceae (17 spp. ou 6,5%), Cyperaceae (10 spp. ou 3,8%), Apiaceae, Fabaceae e Rosaceae (7 spp. ou 2,7% da riqueza cada) (Figura 120). Do total de famílias, 47 estão parcamente representadas no presente estudo, com apenas 1 representante ou 0,4% da riqueza cada.

A presença de famílias como Asteraceae, Poaceae e Cyperaceae entre as mais representativas é esperada para a região dos campos de cima da serra, e vai ao encontro dos resultados obtidos por Gomes (2009). Tal apontamento também cabe para Myrtaceae e Fabaceae, famílias importantes para fragmentos de FOM e que também estão entre as mais importantes no trabalho realizado por Gasper *et al.* (2013).

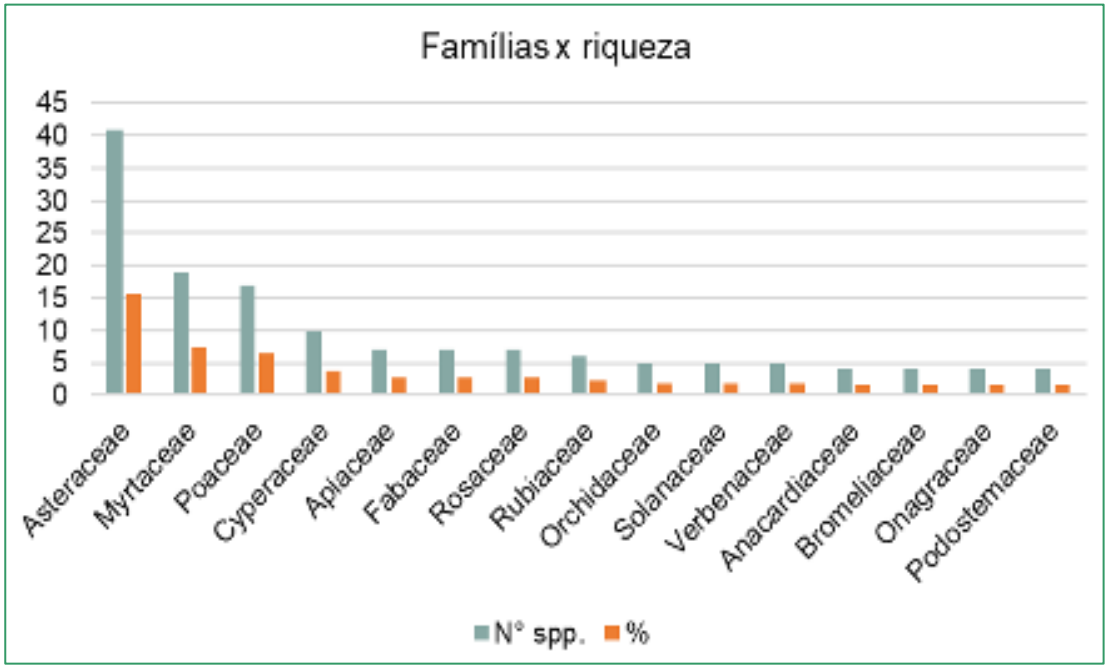


Figura 120 – Distribuição absoluta e percentual da riqueza registrada nos trabalhos de campo entre as famílias botânicas.

Quanto ao hábito, foi destaque para a área as espécies herbáceas, correspondendo a 156 espécies ou 59,8% da riqueza, seguidas pelos arbustos com 48 espécies ou 18,4%, árvores com 46 spp. ou 17,6% e pelas lianas com 11 spp. ou 4,2% (Figura 121).

A prevalência de espécies herbáceas é esperada para a região, visto a elevada influência de áreas campestres. Ademais, conforme observado nos

resultados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFFSC (MEYER *et al*. 2013), os trechos de FOM em altitudes acima de 1000 metros apresentam menor diversidade de espécies arbóreas quando comparados com os trechos abaixo de 1000 metros. Visto a altitude da área de estudo e a influência das fisionomias campestres, os resultados podem ser considerados satisfatórios.

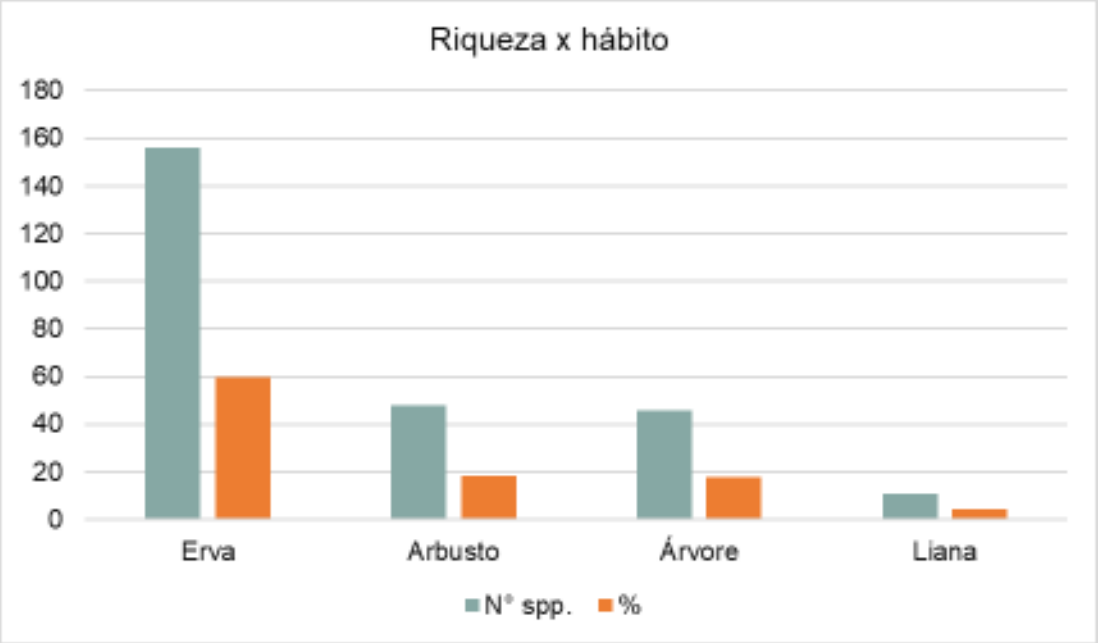


Figura 121 – Distribuição absoluta e percentual da riqueza registrada nos trabalhos de campo entre os diferentes hábitos. (forma de vida).

Quanto ao substrato, 216 espécies ou 82,8% da riqueza equivale a táxons terrícolas; 22 spp. ou 8,4% crescem diretamente dentro da água ou em ambientes paludosos; 18 spp. ou 6,9% são epífitos, ou seja, crescem fixados em forófitos diversos e 5 spp. ou 1,9% vegetam sobre rochas (rupícolas) (Figura 122).

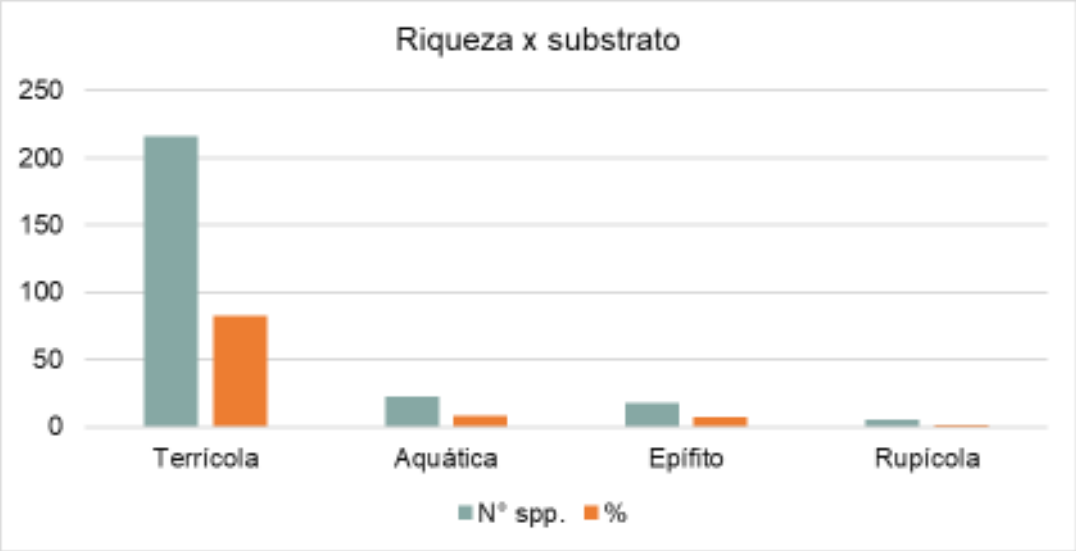


Figura 122 – Distribuição absoluta e percentual da riqueza registrada nos trabalhos de campo entre os diferentes substratos.

Quanto à riqueza amostrada em relação ao ambiente, nos trechos florestais (FOM/capões na região de campos), foram registradas 115 espécies, sendo 90 exclusivas para este ambiente. Nas áreas de Campos naturais, foram registradas 100 espécies, sendo 78 exclusivas, e na zona ripária, foram registradas 92 espécies, sendo 52 exclusivas (Figura 123).

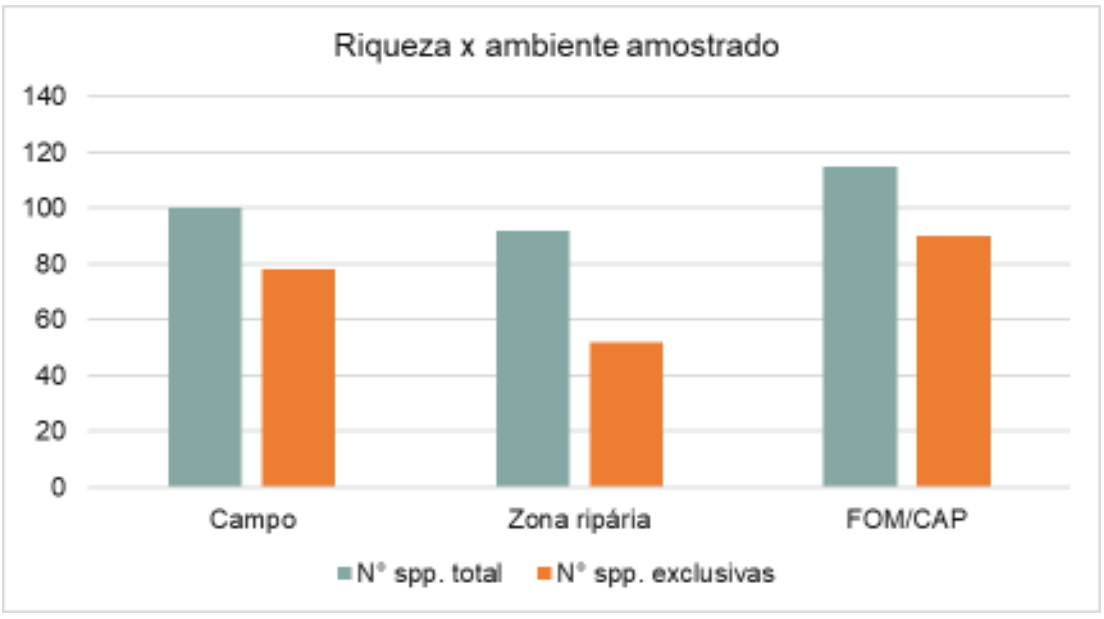


Figura 123 - Distrubuições absolutas do número total e exclusivo de espécies amostradas em cada ambiente amostrado.

Tabela 64 – Lista geral de espécies levantadas como dados primários no presente estudo.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
Alismatales	Potamogetonaceae	*Potamogeton polygonus*		ER		X		Ang	AQ
Apiales	Apiaceae	*Centella asiatica*	Centela	ER	X			Ang	TE
		Eryngium ebracteatum	Caraguatá	ER		X		Ang	AQ
		Eryngium floribundum	Caraguatá	ER		X		Ang	AQ
		Eryngium horridum	Caraguatá	ER	X	X		Ang	AQ
		Eryngium pandanifolium	Caraguatá	ER		X		Ang	AQ
		Eryngium sp.	Caraguatá	ER		X		Ang	AQ
		Eryngium sp.1	Caraguatá	ER	X			Ang	AQ
	Araliaceae	*Hydrocotyle* sp.2		ER		X		Ang	TE
		Hydrocotyle sp.1		ER			X	Ang	TE
	Griseliniaceae	*Griselinia ruscifolia*		ARB		X		Ang	TE
Aquifoliales	Aquifoliaceae	*Ilex brevicuspis*	Caúna	ARV			X	Ang	TE
		Ilex microdonta	Caúna	ARV			X	Ang	TE
	Cardiopteridaceae	*Citronella gongonha*	Pau-de-corvo	ARV			X	Ang	TE
Asparagales	Amaryllidaceae	*Nothoscordum* sp.	Alho-bravo	ER		X		Ang	AQ
	Hypoxidaceae	*Hypoxis decumbens*	Falsa-tiririca	ER		X		Ang	TE
	Iridaceae	*Crocosmia* sp.		ER		X		Ang	TE
		Sisyrinchium micranthum		ER	X			Ang	TE
		Sisyrinchium sp.		ER	X			Ang	TE
	Orchidaceae	*Acianthera* sp.	Orquídea	ER			X	Ang	EP
		Bulbophyllum regnellii	Orquídea	ER			X	Ang	EP
		Maxillaria picta	Orquídea	ER			X	Ang	EP
		Octomeria crassifolia	Orquídea	ER			X	Ang	EP
		Phymatidium delicatulum	Orquídea	ER			X	Ang	EP

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
Asterales	Asteraceae	*Achyrocline satureioides*	Macela	ER	X			Ang	TE
		Adenostemma verbesina		ER			X	Ang	TE
		Aspilia montevidensis	Mal-me-quer	ER	X			Ang	TE
		Austroeupatorium inulaefolium	Vassourinha	ARB			X	Ang	TE
		Baccharis aliena	Alecrim-do-campo	ARB	X	X	X	Ang	TE
		Baccharis anomala	Cambará-de-baraço	ER			X	Ang	TE
		Baccharis articulata	Carqueja	ARB	X	X		Ang	TE
		Baccharis dracunculifolia	Alecrim-do-campo	ARB		X		Ang	TE
		Baccharis ochracea	Vassoura-do-campo	ARB	X			Ang	TE
		Baccharis punctulata	Mata-campo	ARB		X		Ang	TE
		Baccharis semiserrata	Vassourinha	ARB			X	Ang	TE
		Baccharis sp.	Vassourinha	ARB		X		Ang	TE
		Baccharis tridentata	Vassourinha	ARB	X			Ang	TE
		Baccharis uncinella	Alecrim-do-campo	ARB	X	X		Ang	TE
		*Calyptocarpus brasiliensis**	Erva-palha	ER			X	Ang	TE
		Chaptalia excapa	Lingua-de-vaca	ER	X			Ang	TE
		Chaptalia integerrima	Lingua-de-vaca	ER	X			Ang	TE
		Chaptalia sp.	Lingua-de-vaca	ER	X			Ang	TE
		Chevreulia acuminata		ER	X			Ang	TE
		Conyza sp.1	Buva	ER	X			Ang	TE
		Conyza sp.2	Buva	ER	X			Ang	TE
		Dasyphyllum brasiliense	Sucará	ARB			X	Ang	TE
		Dendrophorbium pluricephalum		L			X	Ang	TE
		Elephantopus mollis	Erva-grossa	ER	X		X	Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Eupatorium polystachyum	Vasssourinha	ARB	X			Ang	TE
		Eupatorium sp.		ARB	X	X		Ang	TE
		Exostigma rivulare		ER		X		Ang	TE
		Gamochaeta sp.		ER	X			Ang	TE
		Grazielia serrata	Vassourinha	ARB	X	X		Ang	TE
		Hypochaeris cf *lutea*	Almeirão	ER	X			Ang	TE
		Lessingianthus sp.		ER	X			Ang	TE
		Lucilia sp.		ER	X			Ang	TE
		Mikania sp.	Guaco	L			X	Ang	TE
		Noticastrum sp.		ER	X			Ang	TE
		Pterocaulon alopecuroides		ER	X			Ang	TE
		Senecio bonariensis		ER	X	X		Ang	TE
		Senecio sp.		ER	X			Ang	TE
		Solidago chilensis	Arnica	ER	X			Ang	TE
		Sommerfeltia spinulosa		ER	X	X		Ang	TE
		Symphyopappus itatiayensis	Vassourinha	ARB			X	Ang	TE
		Vernonanthura discolor		ER			X	Ang	TE
	Campanulaceae	*Siphocampylus fimbriatus*		L			X	Ang	TE
		Wahlenbergia linarioides		ER	X			Ang	TE
	Linaceae	*Cliococca selaginoides*		ER	X			Ang	TE
Canellales	Winteraceae	*Drimys angustifolia*	Cataia	ARV		X	X	Ang	TE
		Drimys brasiliensis	Cataia	ARV			X	Ang	TE
Caryophyllales	Cactaceae	*Lepismium lumbricoides*	Cacto-macarrão	ER			X	Ang	EP
		Parodia sp.		ER	X	X		Ang	RU

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
	Caryophyllaceae	*Paronychia camphorosmoides*		ER	X			Ang	TE
	Droseraceae	*Drosera* sp.		ER		X		Ang	AQ
	Polygonaceae	*Polygonum* sp.		ER		X		Ang	AQ
Celastrales	Celastraceae	*Monteverdia aquifolia*	Cancorosa	ARV			X	Ang	TE
		Monteverdia ilicifolia	Espinheira-santa	ARV		X		Ang	TE
Chloranthales	Loranthaceae	*Struthanthus* sp.		ER		X		Ang	TE
Commelinales	Commelinaceae	*Commelina* sp.	Trapoeraba	ER		X		Ang	TE
		Tradescantia sp.		ER	X			Ang	TE
	Convolvulaceae	*Convolvulus* sp.		ER		X		Ang	TE
		Convolvulaceae sp.		ER	X			Ang	TE
		Jacquemontia sp.		ER	X			Ang	TE
Cyatheales	Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana*	Xaxim-bugio	ARB			X	Pt	TE
Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea* sp.		L			X	Ang	TE
Ericales	Clethraceae	*Clethra scabra*	Carne-de-vaca	ARV			X	Ang	TE
	Ericaceae	*Agarista eucalyptoides*	Criúva	ARB		X		Ang	TE
		Gaylussacia angustifolia	Camarinha	ARB	X			Ang	TE
		Gaylussacia brasiliensis	Camarinha	ARB		X		Ang	TE
	Primulaceae	*Myrsine coriacea*	Capororoca	ARV			X	Ang	TE
	Styracaceae	*Styrax leprosus*	Canela-seiva	ARV		X	X	Ang	TE
	Symplocaceae	*Symplocos tetrandra*		ARV			X	Ang	TE
		Symplocos uniflora	Pau-de-canga	ARV			X	Ang	TE
Escalloniales	Escalloniaceae	*Escallonia bifida*	Canudo-de-pito	ARB		X	X	Ang	TE
Fabales	Fabaceae	*Mimosa daleoides*	Arranha-gato	ARB		X		Ang	TE
		Mimosa scabrella	Bracatinga	ARV			X	Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Mimosa sp.		ER	X			Ang	TE
		Rhynchosia sp.		ER	X			Ang	TE
		Senna sp.	Chuva-de-ouro	ARB			X	Ang	TE
		Trifolium sp.		ER	X			Ang	TE
		Vigna sp.		ER	X			Ang	TE
	Polygalaceae	*Polygala* sp.		ER	X			Ang	TE
	Quillajaceae	*Quillaja lancifolia*	Sabão-de-soldado	ARV			X	Ang	TE
Gentianales	Apocynaceae	Apocynaceae sp.		ER	X			Ang	TE
	Rubiaceae	*Coccocypselum cordifolium*	Baga-do-capitão	ER			X	Ang	TE
		Coccocypselum lymansmithii	Baga-do-capitão	ER	X			Ang	TE
		Galianthe fastigiata	Poaia-do-campo	ER	X	X		Ang	TE
		Galium hypocarpium		ER			X	Ang	TE
		Galium sp.		ER			X	Ang	TE
		Richardia humistrata		ER	X			Ang	TE
Gunnerales	Gunneraceae	*Gunnera manicata*	Urtigão	ER		X		Ang	RU
Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	*Hymenophyllum* sp.	Samambaia	ER			X	Pt	EP
Lamiales	Bignoniaceae	*Dolichandra* sp.	Cipó-unha-de-gato	L			X	Ang	TE
	Gesneriaceae	*Sinningia* sp.		ER		X		Ang	RU
	Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia*	Pau-de-gaiola	ARV			X	Ang	TE
		Hoehnea sp.		ER	X			Ang	TE
		Ocimum carnosum	Alfavaca-brava	ER			X	Ang	TE
	Lentibulariaceae	*Utricularia* sp.		ER		X		Ang	AQ
	Plantaginaceae	*Plantago* sp.		ER	X	X		Ang	TE
	Verbenaceae	*Aloysia dusenii*	Sarandí	ARB		X		Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Glandularia sp.		ER	X			Ang	TE
		Lantana sp.		ER		X		Ang	TE
		Verbena intermedia		ER		X		Ang	TE
		Verbena sp.		ER	X			Ang	TE
Laurales	Lauraceae	*Cinnamomum sellowianum*	Canela	ARV			X	Ang	TE
		Ocotea pulchella	Canela-lajeana	ARV			X	Ang	TE
		Persea willdenovii	Pau-andrade	ARV			X	Ang	TE
Liliales	Alstroemeriaceae	*Alstroemeria* sp.	Jacinto	L	X			Ang	TE
	Smilacaceae	*Smilax* sp.	Salsa-parrilha	L			X	Ang	TE
Malpighiales	Erythroxylaceae	*Erythroxylum myrsinites*	Cocão	ARB		X		Ang	TE
		Erythroxylum sp.	Cocão	ARB			X	Ang	TE
	Euphorbiaceae	*Croton splendidus*		ARB		X		Ang	TE
		Gymnanthes klotzschiana	Branquilho	ARV		X	X	Ang	TE
		Sebastiania brasiliensis	Leiteiro	ARV		X		Ang	TE
	Hypericaceae	*Hypericum connatum*	Orelha-de-rato	ER	X			Ang	TE
	Malpighiaceae	*Aspicarpa* sp.		ER	X			Ang	TE
	Passifloraceae	*Passiflora caerulea*	Maracujá-do-mato	L		X	X	Ang	TE
	Podostemaceae	*Apinagia riedelii*	Flor-da-cachoeira	ER		X		Ang	AQ
		Podostemum distichum		ER		X		Ang	AQ
		Podostemum irgangii		ER		X		Ang	AQ
		Tristicha trifaria		ER		X		Ang	AQ
	Salicaceae	*Azara uruguayensis*	Amargoso	ARB		X		Ang	TE
		Salix humboldtiana	Salgueiro-chorão	ARV		X		Ang	AQ
		Xylosma ciliatifolia	Sucará	ARV			X	Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Xylosma pseudosalzmannii	Sucará	ARV		X	X	Ang	TE
Malvales	Malvaceae	*Pavonia sepium*		ER			X	Ang	TE
		Sida confusa		ER	X			Ang	TE
Myrtales	Lythraceae	*Cuphea* sp.		ER	X	X		Ang	RU
		Heimia sp.		ARB		X		Ang	TE
	Melastomataceae	*Chaetogastra* sp.		ER	X			Ang	TE
		Leandra sp.	Pixiriquinha	ER			X	Ang	TE
	Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius*	Murta	ARV		X	X	Ang	TE
		Eugenia sp.	Guamirim	ARV			X	Ang	TE
		Feijoa sellowiana	Goiabinha-serrana	ARB	X	X	X	Ang	TE
		Myrceugenia alpigena	Guamirim	ARB		X	X	Ang	TE
		Myrceugenia cf *oxysepala*	Guamirim	ARB			X	Ang	TE
		Myrceugenia euosma	Guamirim	ARB	X	X	X	Ang	TE
		Myrceugenia glaucescens	Guamirim	ARB		X	X	Ang	TE
		Myrceugenia sp.	Guamirim	ARB		X		Ang	TE
		Myrceugenia sp.1	Guamirim	ARB			X	Ang	TE
		Myrcia glomerata	Guamirim	ARV		X	X	Ang	TE
		Myrcia selloi	Guamirim	ARB	X	X	X	Ang	TE
		Myrcia sp.	Guamirim	ARV			X	Ang	TE
		Myrcia sp.1	Guamirim	ARV			X	Ang	TE
		Myrcia sp.2	Guamirim	ARV			X	Ang	TE
		Myrcianthes gigantea	Araçarana	ARV		X	X	Ang	TE
		Myrciaria tenella	Cambuí	ARV			X	Ang	TE
		Myrrhinium atropurpureum	Carrapato	ARV		X		Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Myrtaceae sp.	Guamirim	ARV		X	X	Ang	TE
		Siphoneugena reitzii	Camboim	ARV			X	Ang	TE
	Onagraceae	*Fuchsia regia*	Brinco-de-princesa	L		X	X	Ang	TE
		Ludwigia peruviana	Cruz-de-malta	ARB		X		Ang	AQ
		Ludwigia sp.	Cruz-de-malta	ARB		X		Ang	AQ
		Oenothera affinis		ER	X			Ang	TE
Não identificada	Não identificada	Liana NI		L			X	Ang	TE
		Não identificada		ARV			X	Ang	TE
		Não identificada 1		ER	X			Ang	TE
		Não identificada 2		ER	X			Ang	TE
		Não identificada 3		ER	X			Ang	TE
		Não identificada 4		ER	X			Ang	TE
		Não identificada 5		ER	X			Ang	TE
Oxalidales	Elaeocarpaceae	*Crinodendron brasiliense*	Cinzeiro-pataguá	ARB		X		Ang	TE
	Oxalidaceae	*Oxalis* sp.		ER	X			Ang	TE
Pinales	Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	Araucária	ARV			X	Gi	TE
	Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii*	Pinheiro-bravo	ARV		X	X	Gi	TE
Piperales	Piperaceae	*Peperomia* sp.	Erva-de-vidro	ER			X	Ang	EP
		Peperomia tetraphylla	Erva-de-vidro	ER			X	Ang	EP
Poales	Bromeliaceae	*Aechmea recurvata*	Bromélia	ER			X	Ang	EP
		Tillandsia stricta	Bromélia	ER			X	Ang	EP
		Tillandsia usneoides	Barba-de-velho	ER			X	Ang	EP
		Vriesea sp.	Bromélia	ER			X	Ang	EP
	Cyperaceae	*Bulbostylis* sp.	Capim	ER	X			Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Carex sp.		ER			X	Ang	TE
		Cyperus hermaphroditus	Tiririca	ER	X			Ang	TE
		Cyperus sp.1	Tiririca	ER	X			Ang	TE
		Cyperus sp.2	Tiririca	ER	X			Ang	TE
		Cyperus sp.3	Tiririca	ER	X			Ang	TE
		Eleocharis sp.		ER	X	X		Ang	AQ
		Lagenocarpus sp.		ER		X		Ang	RU
		Rhynchospora sp.		ER		X		Ang	TE
		Scleria sp.	Capim-navalha	ER			X	Ang	TE
	Eriocaulaceae	*Eriocaulon* sp.		ER	X			Ang	AQ
	Juncaceae	*Juncus* sp.	Junco	ER	X	X		Ang	AQ
	Mayacaceae	*Mayaca fluviatilis*	Maiaca	ER		X		Ang	AQ
	Poaceae	*Andropogon* sp.1	Capim-rabo-de-burro	ER		X		Ang	TE
		Andropogon sp.2	Capim-rabo-de-burro	ER	X			Ang	TE
		Axonopus siccus	Capim-cabeludo	ER	X			Ang	TE
		Chusquea sp.	Cará	ARB		X	X	Ang	TE
		Cortaderia selloana	Capim-dos-campos	ER	X	X		Ang	TE
		Eragrostis sp.	Capim	ER	X			Ang	TE
		Paspalum sp.		ER	X			Ang	TE
		Piptochaetium montevidense		ER	X			Ang	TE
		Poaceae sp.1		ER	X			Ang	TE
		Poaceae sp.2		ER	X			Ang	TE
		Poaceae sp.3		ER	X			Ang	TE
		Poaceae sp.4		ER	X			Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Pseudechinolaena polystachya	Capim	ER			X	Ang	TE
		Saccharum villosum		ER	X			Ang	TE
		Schizachyrium microstachyum		ER	X			Ang	TE
		Schizachyrium sp.		ER	X			Ang	TE
		Setaria sp.	Capim	ER	X			Ang	TE
Polypodiales	Aspleniaceae	*Asplenium gastonis*	Samambaia	ER			X	Pt	TE
	Athyriaceae	*Deparia petersenii**	Samambaia	ER			X	Pt	TE
	Blechnaceae	*Blechnum* sp.	Samambaia	ER	X	X		Pt	TE
		Lomariocycas schomburgkii	Samambaia	ER	X	X		Pt	TE
	Polypodiaceae	*Campyloneurum austrobrasilianum*	Samambaia	ER			X	Pt	EP
		Microgramma squamulosa	Samambaia	ER			X	Pt	EP
		Pleopeltis hirsutissima	Samambaia	ER			X	Pt	EP
		Pleopeltis pleopeltifolia	Samambaia	ER			X	Pt	EP
	Pteridaceae	*Vittaria lineata*	Samambaia	ER			X	Pt	EP
Ranunculales	Berberidaceae	*Berberis laurina*	Espinho-de-judeu	ARB	X	X	X	Ang	TE
	Ranunculaceae	*Ranunculus bonariensis*		ER	X			Ang	TE
Rosales	Rhamnaceae	*Colletia paradoxa*	Curro	ARB		X	X	Ang	TE
		Discaria americana	Quina-do-campo	ARB		X		Ang	TE
		Rhamnus sphaerosperma	Saruí	ARV			X	Ang	TE
		Scutia buxifolia	Espinho-de-touro	ARV			X	Ang	TE
	Rosaceae	*Acaena eupatoria*		ER	X			Ang	TE
		Margyricarpus pinnatus		ER	X			Ang	TE
		*Potentilla indica**	Morango-selvagem	ER	X			Ang	TE
		Prunus myrtifolia	Pessegueiro-bravo	ARV		X	X	Ang	TE

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Háb.	Ambiente de registro			Grupo	Subst.
					Campo	Ripário	FOM/CAP		
		Rubus brasiliensis	Amora-preta	ARB			X	Ang	TE
		Rubus erythroclados		ER			X	Ang	TE
		Rubus imperialis	Amora-branca	ER			X	Ang	TE
	Urticaceae	*Pilea* sp.		ER			X	Ang	TE
Sapindales	Anacardiaceae	*Lithraea brasiliensis*	Bugreiro	ARV		X	X	Ang	TE
		Schinus engleri	Aroeira	ARB			X	Ang	TE
		Schinus lentiscifolia	Aroeira	ARV			X	Ang	TE
		Schinus polygamus	Aroeira	ARB			X	Ang	TE
	Rutaceae	*Zanthoxylum kleinii*	Mamica-de-porca	ARV			X	Ang	TE
		Zanthoxylum rhoifolium	Mamica-de-porca	ARV			X	Ang	TE
	Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Chau-chau	ARV			X	Ang	TE
Schizaeales	Anemiaceae	*Anemia phyllitidis*	Samambaia	ER			X	Pt	TE
		Anemia tomentosa	Samambaia	ER		X		Pt	TE
Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella* sp.		ER		X	X	Pt	TE
Solanales	Oleaceae	*Ligustrum vulgare**	Alfeneiro	ARV		X		Ang	TE
	Solanaceae	*Solanum corymbiflorum*	Joá	ER			X	Ang	TE
		Solanum laxum		ER		X		Ang	TE
		Solanum mauritianum	Fumo-bravo	ARB			X	Ang	TE
		Solanum sisymbriifolium	Joá	ER	X			Ang	TE
		Solanum viarum	Joá	ER	X			Ang	TE
Vitales	Vitaceae	*Clematicissus striata*	Uva-do-mato	L			X	Ang	TE

Legenda – Háb.: Hábito; FOM: Floresta Ombrófila Mista; CAP: Capão de FOM presente na região fitoecológica dos campos; Ang: Angiosperma; Gi: Gimnosperma; Subst: Substrato; AQ: Aquática; EP: Epífita; RU: Rupícola; TE: Terrícola; ARB: Arbusto; ARV: Árvore; ER: Erva; L: Liana; *: Espécie exótica.

7.2.1.3.4 Espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção

Todas as 261 espécies levantadas em campo foram avaliadas quanto ao estado de conservação, verificação de endemismo e raridade conforme. O resultado de tal levantamento está exposto na Tabela 65

Tabela 65 – Estado de conservação, raridade e endemismo das espécies registradas.

Espécie	Estado de conservação			Raridade	Endemismo
	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021	GASPER *et al.* 2018	Flora do Brasil 2020
Potamogeton polygonus					
Centella asiatica					
Eryngium ebracteatum					
Eryngium floribundum					
Eryngium horridum					
Eryngium pandanifolium					
Eryngium sp.					
Eryngium sp.1					
Hydrocotyle sp.2					
Hydrocotyle sp.1					
Griselinia ruscifolia					
Ilex brevicuspis					
Ilex microdonta			LC		
Citronella gongonha			LC		
Nothoscordum sp.					
Hypoxis decumbens					
Crocosmia sp.					
Sisyrinchium micranthum					
Sisyrinchium sp.					
Acianthera sp.					
Bulbophyllum regnellii			LC		
Maxillaria picta					4
Octomeria crassifolia					
Phymatidium delicatulum					
Achyrocline satureioides					
Adenostemma verbesina					
Aspilia montevidensis					
Austroeupatorium inulaefolium					
Baccharis aliena					
Baccharis anomala					
Baccharis articulata					
Baccharis dracunculifolia					

Espécie	Estado de conservação			Raridade	Endemismo
	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021	GASPER *et al.* 2018	Flora do Brasil 2020
Baccharis ochracea					
Baccharis punctulata			LC		
Baccharis semiserrata					
Baccharis sp.					
Baccharis tridentata					
Baccharis uncinella					
*Calyptocarpus brasiliensis**					
Chaptalia excapa					
Chaptalia integerrima					
Chaptalia sp.					
Chevreulia acuminata					
Conyza sp.1					
Conyza sp.2					
Dasyphyllum brasiliense			LC		
Dendrophorbium pluricephalum					
Elephantopus mollis					
Eupatorium polystachyum					
Eupatorium sp.					
Exostigma rivulare					
Gamochaeta sp.					
Grazielia serrata					
Hypochaeris cf *lutea*					
Lessingianthus sp.					
Lucilia sp.					
Mikania sp.					
Noticastrum sp.					
Pterocaulon alopecuroides					
Senecio bonariensis					
Senecio sp.					
Solidago chilensis					
Sommerfeltia spinulosa					
Symphyopappus itatiayensis					3
Vernonanthura discolor			LC		
Siphocampylus fimbriatus					
Wahlenbergia linarioides					
Cliococca selaginoides					
Drimys angustifolia					2
Drimys brasiliensis					
Lepismium lumbricoides			LC		

Espécie	Estado de conservação			Raridade	Endemismo
	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021	GASPER *et al.* 2018	Flora do Brasil 2020
Parodia sp.					
Paronychia camphorosmoides					
Drosera sp.					
Polygonum sp.					
Monteverdia aquifolia					
Monteverdia ilicifolia					
Struthanthus sp.					
Commelina sp.					
Tradescantia sp.					
Convolvulus sp.					
Convolvulaceae sp.					
Jacquemontia sp.					
Dicksonia sellowiana	CR	EN			
Dioscorea sp.					
Clethra scabra			LC		
Agarista eucalyptoides					
Gaylussacia angustifolia					3
Gaylussacia brasiliensis			LC		
Myrsine coriacea					
Styrax leprosus			LC		
Symplocos tetrandra			LC		
Symplocos uniflora			LC		
Escallonia bifida			LC		
Mimosa daleoides					
Mimosa scabrella					3
Mimosa sp.					
Rhynchosia sp.					
Senna sp.					
Trifolium sp.					
Vigna sp.					
Polygala sp.					
Quillaja lancifolia		EN			
Apocynaceae sp.					
Coccocypselum cordifolium					6
Coccocypselum lymansmithii					
Galianthe fastigiata					
Galium hypocarpium					
Galium sp.					
Richardia humistrata					

Espécie	Estado de conservação			Raridade	Endemismo
	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021	GASPER *et al.* 2018	Flora do Brasil 2020
Gunnera manicata					2
Hymenophyllum sp.					
Dolichandra sp.					
Sinningia sp.					
Aegiphila integrifolia			LC		
Hoehnea sp.					
Ocimum carnosum					
Utricularia sp.					
Plantago sp.					
Aloysia dusenii	VU				2
Glandularia sp.					
Lantana sp.					
Verbena intermedia					
Verbena sp.					
Cinnamomum sellowianum			LC		3
Ocotea pulchella					
Persea willdenovii					4
Alstroemeria sp.					
Smilax sp.					
Erythroxylum myrsinites			LC		
Erythroxylum sp.					
Croton splendidus					4
Gymnanthes klotzschiana			LC		
Sebastiania brasiliensis			LC		
Hypericum connatum					
Aspicarpa sp.					
Passiflora caerulea					
Apinagia riedelii					
Podostemum distichum					
Podostemum irgangii					2
Tristicha trifaria			LC		
Azara uruguayensis				Rara	
Salix humboldtiana			LC		
Xylosma ciliatifolia			LC		
Xylosma pseudosalzmannii			LC		
Pavonia sepium					
Sida confusa					
Cuphea sp.					
Heimia sp.					

Espécie	Estado de conservação			Raridade	Endemismo
	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021	GASPER *et al.* 2018	Flora do Brasil 2020
Chaetogastra sp.					
Leandra sp.					
Blepharocalyx salicifolius					
Eugenia sp.					
Feijoa sellowiana					
Myrceugenia alpigena					4
Myrceugenia cf *oxysepala*					3
Myrceugenia euosma					3
Myrceugenia glaucescens					3
Myrceugenia sp.					
Myrceugenia sp.1					
Myrcia glomerata			LC		3
Myrcia selloi			LC		
Myrcia sp.					
Myrcia sp.1					
Myrcia sp.2					
Myrcianthes gigantea					
Myrciaria tenella					
Myrrhinium atropurpureum			LC		
Myrtaceae sp.					
Siphoneugena reitzii					
Fuchsia regia					
Ludwigia peruviana					
Ludwigia sp.					
Oenothera affinis					
Liana NI					
Não identificada					
Não identificada 1					
Não identificada 2					
Não identificada 3					
Não identificada 4					
Não identificada 5					
Crinodendron brasiliense			EN		1
Oxalis sp.					
Araucaria angustifolia	CR	EN	CR		
Podocarpus lambertii	EN		NT		4
Peperomia sp.					
Peperomia tetraphylla					
Aechmea recurvata					

Espécie	Estado de conservação			Raridade	Endemismo
	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021	GASPER *et al.* 2018	Flora do Brasil 2020
Tillandsia stricta					
Tillandsia usneoides			LC		
Vriesea sp.					
Bulbostylis sp.					
Carex sp.					
Cyperus hermaphroditus					
Cyperus sp.1					
Cyperus sp.2					
Cyperus sp.3					
Eleocharis sp.					
Lagenocarpus sp.					
Rhynchospora sp.					
Scleria sp.					
Eriocaulon sp.					
Juncus sp.					
Mayaca fluviatilis					
Andropogon sp.1					
Andropogon sp.2					
Axonopus siccus					
Chusquea sp.					
Cortaderia selloana					
Eragrostis sp.					
Paspalum sp.					
Piptochaetium montevidense					
Poaceae sp.1					
Poaceae sp.2					
Poaceae sp.3					
Poaceae sp.4					
Pseudechinolaena polystachya					
Saccharum villosum			LC		
Schizachyrium microstachyum					
Schizachyrium sp.					
Setaria sp.					
Asplenium gastonis					
*Deparia petersenii**					
Blechnum sp.					
Lomariocycas schomburgkii					
Campyloneurum austrobrasilianum					

Espécie	Estado de conservação			Raridade	Endemismo
	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021	GASPER *et al.* 2018	Flora do Brasil 2020
Microgramma squamulosa					
Pleopeltis hirsutissima					
Pleopeltis pleopeltifolia					5
Vittaria lineata					
Berberis laurina					
Ranunculus bonariensis					
Colletia paradoxa		EN			
Discaria americana	VU	VU			
Rhamnus sphaerosperma					
Scutia buxifolia			LC		
Acaena eupatoria					
Margyricarpus pinnatus					
*Potentilla indica**					
Prunus myrtifolia					
Rubus brasiliensis					
Rubus erythroclados					3
Rubus imperialis					
Pilea sp.					
Lithraea brasiliensis					
Schinus engleri			DD		
Schinus lentiscifolia					
Schinus polygamus					
Zanthoxylum kleinii			LC		2
Zanthoxylum rhoifolium			LC		
Allophylus edulis			LC		
Anemia phyllitidis					
Anemia tomentosa					
Selaginella sp.					
*Ligustrum vulgare**					
Solanum corymbiflorum			LC		
Solanum laxum					
Solanum mauritianum					
Solanum sisymbriifolium					
Solanum viarum			LC		
Clematicissus striata					

Legenda – CR: Criticamente ameaçada; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável; DD: Dados deficientes; LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçada; 1: Endêmica de Santa Catarina; 2: Endêmica do Brasil, porém ocorre em outros estados do Sul; 3: Endêmica do Brasil, porém ocorre em estados do Sul e Sudeste; 4: Endêmica do Brasil, porém ocorre em estados do Sul, Sudeste e Nordeste; 5: Endêmica do Brasil, porém ocorre em estados do Sul, Sudeste e Centro-oeste; 6: Endêmica do Brasil, porém ocorre em estados do Sul, Sudeste, Nordeste e Norte.

Entre as 261 espécies levantadas em campo, 8 constam em categorias que configuram ameaça de extinção conforme apresentado na Tabela 66.

Tabela 66 – Espécies ameaçadas de extinção, estado de conservação e respectivas listas consultadas.

Espécie	Nome popular	CONSEMA 2014	MMA 2014	IUCN 2021
Araucaria angustifolia	Araucária	CR	EN	CR
Dicksonia sellowiana	Xaxim-bugio	CR	EN	
Crinodendron brasiliense	Cinzeiro-pataguá			EN
Podocarpus lambertii	Pinheiro-bravo	EN		
Quillaja lancifolia	Sabão-de-soldado		EN	
Colletia paradoxa	Curro		EN	
Discaria americana	Quina-do-campo	VU	VU	
Aloysia dusenii	Sarandi	VU		

A *Araucaria angustifolia* (Figura 124) foi amplamente explorada para fins comerciais. Além disso, grandes extensões de sua área de ocorrência foram convertidas para pastagens e lavouras, culminado em redução populacional de pelo menos 80% (GUERRA *et al*. 2002; MARTINELLI e MORAES, 2013). No presente estudo, a espécie pode ser considerada como a mais abundante, sendo observada em todos os pontos de amostragem da vegetação arbórea, com representantes em recrutamento, jovens e adultos.



Figura 124 – *Araucaria angustifolia*.

Dicksonia sellowiana (Figura 125) foi alvo de intensa exploração comercial para a confecção de vasos para plantas, fato que levou diversas populações da espécie ao declínio (MARTINELLI e MORAES, 2013). No presente estudo, a espécie foi registrada com populações moderadas e agrupadas, sendo de maior recorrência indivíduos adultos.



Figura 125 – *Dicksonia sellowiana.*

Crinodendron brasiliense (Figura 126) é uma espécie restrita à região serrana de Santa Catarina, portanto um caso de endemismo local (FLORA DO BRASIL, 2020). No presente estudo, a espécie foi observada somente na forma de indivíduos adultos nas proximidades do rio Pelotas. Entretanto, cabe salientar que não se trata de uma espécie reófita, e sim típica das matinhas nebulares (ambiente não amostrado), e sua presença no ambiente ripário pode ser considerada simplesmente como oportunista (SMITH JUNIOR e SMITH, 1970).

Podocarpus lambertii (Figura 127) é uma espécie de gimnosperma enquadrada como Em Perigo pela (CONSEMA, 2014), possivelmente por estar associada a FOM, formação florestal extremamente fragmentada em Santa

Catarina. No presente estudo, a espécie foi registrada de maneira abundante, e observada em todas as fases de desenvolvimento (Plântulas, Jovens e adultos).



Figura 126 – *Crinodendron brasiliense.*



Figura 127 – *Podocarpus lambertii.*

Quillaja lancifolia (Figura 128) é uma espécie arbórea nativa da região sul do Brasil, ocorrendo nos planaltos do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde também ocorre em regiões de menor altitude no bioma Pampa. Esta região foi muito impactada por atividades agropecuárias, diminuindo assim as áreas de ocorrência potencial da espécie (CARVALHO, 2006). A mesma também apresenta madeira de excelente qualidade, fazendo com que seja explorada para este fim, e consequentemente, elevando a pressão sobre a espécie (MARTINELLI e MORAES, 2013). No presente estudo, a espécie foi observada somente na forma de indivíduos adultos esparsos.



Figura 128 – Quillaja lancifolia.

Colletia paradoxa (Figura 129), embora não apresente nenhum potencial econômico, encontra-se enquadrada em categoria de ameaça devido a perda de habitat, visto a ocorrência restrita a Mata Atlântica (MARTINELLI e MORAES, 2013). No presente estudo, a espécie foi registrada de maneira relativamente abundante, sendo observados indivíduos nas mais diversas fases de desenvolvimento.

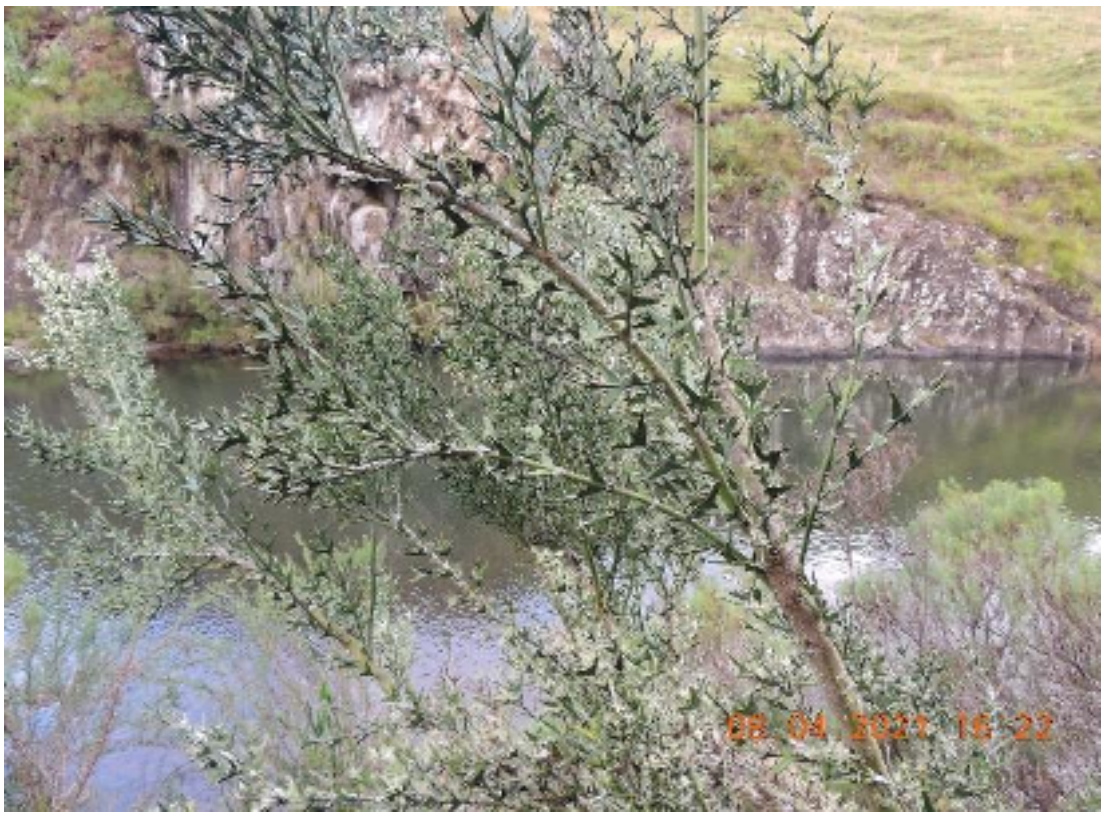


Figura 129 – *Colletia paradoxa.*

Discaria americana (Figura 130) é um arbusto com propriedades medicinais em suas raízes, que para a extração, demandam o abate ou serias injúrias aos indivíduos. Ela também apresenta distribuição na Mata Atlântica sulina e Bioma Pampa, regiões muito fragmentadas e sob forte pressão para a expansão de atividades diversas (MARTINELLI e MORAES, 2013). No presente estudo, a espécie foi registrada de maneira relativamente abundante, sendo observados indivíduos nas mais diversas fases de desenvolvimento.

Aloysia dusenii (Figura 131) é uma espécie reófita, ou seja, somente ocorre associada à zona ripária de rios na região sul do Brasil. Seu hábito reofítico, juntamente com os parcos registros em herbário, possivelmente justificam a sua inserção na lista estadual (CONSEMA, 2014). No presente estudo, a espécie foi registrada de maneira recorrente ao longo dos transectos de avaliação da vegetação ripária.



Figura 130 – *Discaria americana.*



Figura 131 – *Aloysia dusenii.*

Quanto a espécies raras, foi verificada a ocorrência de apenas 1 espécie com esta configuração entre os taxa registrados, o arbusto, *Azara uruguayensis* (Figura 132). Trata-se de uma espécie com distribuição relativamente ampla, ocorrendo na região Sul e Sudeste. No Estado de Santa Catarina, a espécie é registrada somente para a FOM e geralmente está associada a locais mais abertos, próximo a cursos d'agua (KLEIN e SLEUMER, 1984).



Figura 132 – *Azar uruguayensis*.

No que se refere as espécies endêmicas, em consultas a Flora do Brasil 2020, foi verificado que, das 261 espécies levantadas em campo, 22 são endêmicas do Brasil. Porém, cabe salientar que apenas uma é digna de nota como caso de endemismo regional, o arbusto *Crinodendron brasiliense*, pois ocorre somente na região serrana do estado de Santa Catarina. Todas as demais espécies consideradas endêmicas do Brasil apresentam distribuição ampla, ocorrendo em mais de um estado, fitofisionomia ou região.

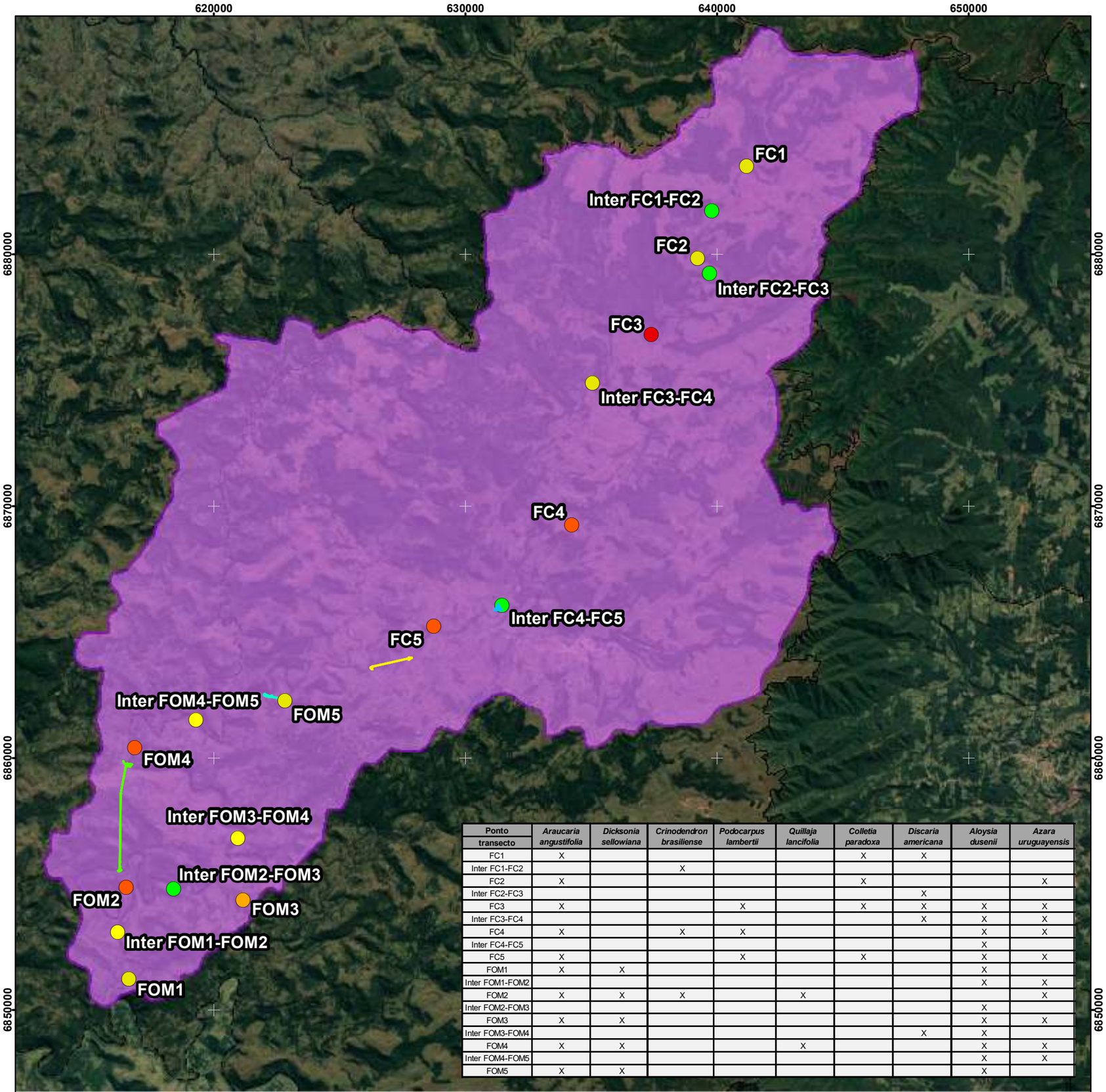
Na Tabela 67, podem ser observados os pontos de amostragem em que as referidas espécies supramencionadas foram amostradas. O mapa subsequente, ilustra a localização destas espécies, em relação aos pontos de amostragens e aos futuros empreendimentos.

Tabela 67 – Espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas e os respectivos pontos de registro ao longo do trecho de estudo.

Ponto transecto	*Araucaria angustifolia*	*Dicksonia sellowiana*	*Crinodendron brasiliense*	*Podocarpus lambertii*	*Quillaja lancifolia*	*Colletia paradoxa*	*Discaria americana*	*Aloysia dusenii*	*Azara uruguayensis*
FC1	X					X	X		
Inter FC1-FC2			X						
FC2	X					X			X
Inter FC2-FC3							X		
FC3	X			X		X	X	X	X
Inter FC3-FC4							X	X	X
FC4	X		X	X				X	X
Inter FC4-FC5								X	
FC5	X			X		X		X	X
FOM1	X	X						X	
Inter FOM1-FOM2								X	X
FOM2	X	X	X		X				X
Inter FOM2-FOM3								X	
FOM3	X	X						X	X
Inter FOM3-FOM4							X	X	
FOM4	X	X			X			X	X
Inter FOM4-FOM5								X	X
FOM5	X	X						X	

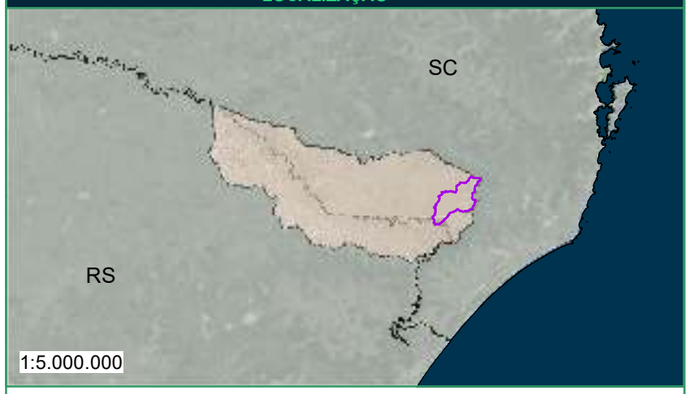
MAPA 25 - Distribuição das espécies ameaçadas

DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS



Ponto transecto	*Araucaria angustifolia*	*Dicksonia sellowiana*	*Crinodendron brasiliense*	*Podocarpus lambertii*	*Quillaja lancifolia*	*Colletia paradoxa*	*Discaria americana*	*Aloysia dusenii*	*Azara uruguayensis*
FC1	X					X	X		
Inter FC1-FC2			X						
FC2	X					X			X
Inter FC2-FC3							X		
FC3	X			X		X	X	X	X
Inter FC3-FC4							X	X	X
FC4	X		X	X				X	X
Inter FC4-FC5								X	
FC5	X			X		X		X	X
FOM1	X	X						X	
Inter FOM1-FOM2								X	X
FOM2	X	X	X		X				X
Inter FOM2-FOM3								X	
FOM3	X	X						X	X
Inter FOM3-FOM4							X	X	
FOM4	X	X			X			X	X
Inter FOM4-FOM5								X	X
FOM5	X	X						X	

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Espécies ameaçadas por ponto amostrado

- 1 espécie
- 2 espécies
- 3 espécies
- 4 espécies
- 5 espécies
- 6 espécies

- Área de dados primários
- Limites municipais

Usinas

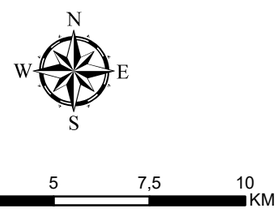
- CGH Taquara
- PCH Mantiqueira
- PCH Morro Grande
- CGH Casca

REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator



TÍTULO: DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:160.000

CEDRO
INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.2.1.3.5 Espécies com significativo potencial econômico e ecológico

Araucaria angustifolia

A Araucária (*Araucaria angustifolia*) é uma espécie de hábito arbóreo, distribuída pela Argentina, Paraguai e Brasil – nas regiões de Mata Atlântica e Pampa (SILVA, 2016). Devido a seu alto valor econômico agregado, a espécie foi amplamente explorada para fins madeireiros, o que embora tenha favorecido o desenvolvimento da região palco do presente estudo, corresponde à principal causa do declínio das subpopulações da espécie (ROMANO, 2017; SEVEGNANI e SCHROEDER, 2013; GUERRA *et al*. 2002).

No presente momento, a espécie continua sendo um componente importante da economia local, com base em suas sementes (Pinhões) (Figura 133). Segundo Magnanti (2019), os municípios da região Serrana de Santa Catarina estão entre os maiores produtores de Pinhão do Brasil, sendo coletado em 2017, 320 toneladas em São Joaquim e 200 toneladas em Bom Jardim da Serra.



Figura 133 – Região próxima a base de *Araucaria angustifolia* repleta de pinhões.

Apesar da importância econômica da espécie para a região, toda a produção atual é fruto de extrativismo em remanescentes naturais. Atualmente, já existem tecnologias e variedades selecionadas, sendo possível estabelecer

plantios comerciais de produção precoce, entretanto, tais plantios ainda não são observados para a região (WENDLING e ZANETTE, 2017; WENDLING, 2020).

A espécie também pode ser considerada como a mais importante fonte de alimento da região para a fauna, novamente atribuída às sementes. Fato decorrente da abundante produção de pinhões nos períodos invernais, quando a maior parte das espécies frutíferas estão em estado vegetativo. Outro ponto positivo, é a maturação das sementes em diferentes períodos entre as variedades, o que proporciona disponibilidade de sementes por maior espaço de tempo (KLEIN, 1960; WENDLING e ZANETTE, 2017).

A Macela (*Achyrocline satureioides*) (Figura 134) é uma espécie de hábito herbáceo, com distribuição pela América tropical, ocorrendo no nordeste, sudeste e sul brasileiro (FLORA DO BRASIL, 2020; BARATA *et al*. 2013). É uma erva rica em flavonoides, muito utilizada na medicina popular para problemas digestivos e de sistema nervoso. Ainda, possui utilização na indústria cosmética; para enchimento de travesseiros e colchões; para ação sedativa e relaxante (BARATA *et al*. 2013). Além destas propriedades, a espécie produz abundantes inflorescências, alimento de uma gama de espécies de abelhas (SOUZA E LORENZI, 2012).



Figura 134 – Indivíduo de *Achyrocline satureioides* na área de estudo.

As Cataias (*Drimys angustifolia* e *D. brasiliensis*) (Figura 135), espécies de hábito arbóreo, possuem especial importância no uso medicinal, sobretudo no tratamento de afecções respiratórias, tanto em humanos quanto em animais. Ainda, destaca-se o tratamento contra: anemia, cólica, escorbuto, vômito e disenteria. Além disso, os táxons em comento possuem citações na literatura como estimulantes, adstringentes e febrífugas (RADOMSKI, *et al*. 2013).

As cascas destas espécies também podem ser utilizadas como condimento, transformadas em pó, substituindo a pimenta do reino (TRINTA, 1997). Com relação à importância ecológica, há relatos sobre a utilização da espécie por Anta (*Tapirus terrestris*), que aparentemente, fazia uso das cascas quando doente, justificando o outro nome popular empregado à espécie: Casca d'anta (TRINTA, 1997).



Figura 135 – *Drimys brasiliensis*.

O Xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*) (Figura 136) é uma pteridófita de porte arbustivo, distribuída no Brasil especialmente nas regiões de Mata Atlântica, sobretudo na Floresta Ombrófila Mista. Porém, ocorre ainda no sul do México, da Venezuela até a Colômbia, Bolívia e Paraguai. Apresentava extensas

populações ao longo de sua área de ocorrência, as quais foram amplamente exploradas para a confecção de vasos para plantas, em especial orquídeas. Atualmente, a exploração da espécie não é mais permitida, visto que se encontra em ameaçada de extinção (MARTINELLI e MORAES, 2013; SEVEGNANI *et al*. 2012).

Esta espécie também possui amplo potencial medicinal, utilizada para o combate de aftas, sarna, verminoses e doenças respiratórias como a asma (SAITO *et al*. 1997; BORA *et al*. 2005; FERREIRA, 2005). Por fim, a espécie também era utilizada pela etnia indígena Xokleng como integrante de bebida típica, o "Mõg", o qual também levava em sua composição pinhão e mel (informação pessoal – o autor).



Figura 136 – Indivíduos de *Dicksonia sellowiana* na área de estudo.

O Pau-andrade (*Persea willdenovii*) é uma espécie de hábito arbóreo de ocorrência em estados do Sul, Sudeste e nordeste (FLORA DO BRASIL, 2020). Esta espécie, apresenta grande potencial comercial por conta de sua madeira de excelente qualidade (REITZ *et al*. 1978). A mesma, também é citada por Somensi (2015) como gastroprotetor ou gastrocicatrizante.

A Goiabinha-serrana (*Feijoa sellowiana*) (Figura 137) é uma espécie de hábito arbustivo, natural do Planalto Meridional e da Mata dos Pinhais. Embora represente uma espécie frutífera nativa, ela é cultivada em maior escala em países como Austrália, Nova Zelândia e Colômbia, inclusive, sendo verificado cultivares melhorados da espécie como var. Helena, var. Coolidge, var. Mammoth e var. Triumph (LORENZI; BACHER; DE LACERDA, 2015).

No Brasil, a espécie possui comercialização regional, além de relevante interesse ecológico, com frutos maduros disponíveis para a fauna entre os meses de janeiro e março (LORENZI; BACHER; DE LACERDA, 2015). Esta espécie, também apresenta relevante potencial medicinal, sendo indicada para o tratamento de disenterias (DUCROQUET, 2000).



Figura 137 – Fruto de *Feijoa sellowiana.*

O Brinco-de-princesa (*Fuchsia regia*) é uma liana ou arbusto escandente, nativo das regiões sul e sudeste do Brasil. Esta espécie, é amplamente cultivada como ornamental devido as belas flores (Figura 138), inclusive, já existem cultivares selecionados para este fim. Embora pouco conhecido, os frutos da espécie também podem ser consumidos (LORENZI; BACHER; DE LACERDA, 2015).



Figura 138 – Flores de *Fuchsia regia*.

Por fim, cabe salientar que, todo e qualquer vegetal possui alguma relevância, seja esta econômica, ecológica ou medicinal. Portanto, todos os táxons apresentados ao longo do estudo são importantes. Entretanto, como a descrição de todas as espécies tornaria o presente relatório excessivamente extenso, as espécies supramencionadas são exemplos emblemáticos do potencial associado à flora da região de estudo.

7.2.1.3.6 Floresta Ombrófila Mista

7.2.1.3.6.1 Descrição dos pontos avaliados

De maneira geral, todos os trechos de FOM avaliados se encontram em situação similar (Figura 139, Figura 140, Figura 141, Figura 142 e Figura 143), sendo o dossel composto majoritariamente por indivíduos de *Araucaria angustifolia*. Formando o estrato arbóreo abaixo deste dossel, podem ser observadas outras espécies características da região, como *Lithraea brasiliensis* (Figura 144), *Podocarpus lambertii, Gymnanthes klotzschiana, Ocotea pulchella, Blepharocalyx salicifolius* (Figura 145), *Clethra scabra, Citronella gongonha*

(Figura 146), *Drimys brasiliensis, Allophylus edulis* (Figura 147), *Zanthoxylum* spp. e outras.



Figura 139 – Vista geral externa ponto FOM 1.



Figura 140 – Vista geral interna ponto FOM 2.



Figura 141 – Vista geral interna ponto FOM 3.



Figura 142 – Vista geral interna ponto FOM 4.



Figura 143 – Vista geral interna ponto FOM 5.



Figura 144 – *Lithraea brasiliensis*.



Figura 145 – *Blepharocalyx salicifolius*.



Figura 146 – *Citronella gongonha*.



Figura 147 – *Allophylus edulis*.

Também se encontra presente certo estrato arbustivo no sub-bosque, composto por indivíduos de *Dicksonia sellowiana, Drimys brasiliensis* (Figura 148)*, Myrcia selloi* e *Berberis laurina* (Figura 149). Ainda no sub-bosque, pode ser verificado o componente herbáceo, composto por *Carex* sp., *Ocimum carnosum* (Figura 150), *Pavonia sepium*, *Elephantopus mollis* (Figura 151), *Adenostemma verbesina, Coccocypselum cordifolium, Selaginella* sp. e outras.



Figura 148 – *Drimys brasiliensis.*



Figura 149 – *Berberis laurina.*



Figura 150 – *Ocimum carnosum.*



Figura 151 – *Elephantopus mollis.*

Associado ao componente lenhoso, ocorre a sinúsia epífita, sendo espécies comuns para a região *Aechmea recurvata, Tillandsia stricta* (Figura 152)*, Tillandsia usneoides, Vriesea* sp., *Lepismium lumbricoides* (Figura 153)*, Hymenophyllum* sp., *Acianthera* sp., *Bulbophyllum regnellii, Maxillaria picta, Octomeria crassifolia, Phymatidium delicatulum* (Figura 154)*, Peperomia tetraphylla, Campyloneurum austrobrasilianum, Microgramma squamulosa, Pleopeltis hirsutissima* (Figura 155)*, Pleopeltis pleopeltifolia, Vittaria lineata* e outras.



Figura 152 – *Tillandsia srticta*.



Figura 153 – *Lepismium lumbricoides.*



Figura 154 – *Phymatidium delicatulum.*



Figura 155 – *Pleopeltis hirsutissima.*

Apesar de à primeira vista os remanescentes de FOM apresentarem bom aspecto, basta breve observação para o registro de sinais de antropismo, sendo registrado ações nefastas à flora em todos os pontos observados. Entre tais ações, destaca-se o corte seletivo de espécies madeireiras, em especial *Araucaria angustifolia* (Figura 156), queima do sub-bosque (Figura 157), supressão gradual de vegetação para usos alternativos do solo (Figura 158), presença de gado, antigos acessos e espécies exóticas.



Figura 156 – Vestígios de exploração madeireira no ponto FOM 5.



Figura 157 – Vestígios de queima do sub-bosque junto ao ponto FOM 2.



Figura 158 – Supressão de Araucárias junto ao ponto FOM 3, possivelmente para a expansão de pastagem ou pomares.

7.2.1.3.6.2 Curva coletora, índices ecológicos e parâmetros fitossociológicos

Ao longo dos pontos de Floresta Ombrófila Mista avaliados no presente estudo, foram mensurados 836 indivíduos, distribuídos em 49 espécies, 26 famílias, mais indivíduos mortos de pé. Tendo como famílias mais representativas, Myrtaceae com 14 espécies, Anacardiaceae (n=3 spp.), Lauraceae, Rutaceae, Salicaceae, Rhamnaceae, Symplocaceae, Aquifoliaceae e Asteraceae (n= 2 spp. cada). As demais espécies apresentam apenas 1 espécie cada (Tabela 68 e Tabela 69). O índice de Shannon verificado, foi de 3,0172 e o de equabilidade de Pielou 0,7712.

A elevada representatividade de famílias como Myrtaceae, Asteraceae, Lauraceae e Salicaceae é esperada para a área em questão, e igualmente relatada em trabalhos como o de Meyer *et al.* (2013). Quanto aos índices ecológicos, o valor encontrado para Shannon encontra-se um pouco abaixo do máximo registrado em unidades amostrais presentes em altitudes entre 1000 e 1200 metros levantadas pelo Inventário florístico florestal de Santa Catarina,

indicando que a área estudada apresenta significante diversidade. Quanto à equabilidade de Pielou, os valores obtidos sugerem que fora amostrado cerca de 77% da diversidade teórica máxima (MAGURRAN, 1988).

Tabela 68- Distribuição da riqueza entre as famílias.

Família	Total amostrado		
	N° indivíduos	N° espécies	% espécies
Myrtaceae	158	14	28
Anacardiaceae	97	3	6
Lauraceae	22	2	4
Rutaceae	25	2	4
Salicaceae	12	2	4
Rhamnaceae	13	2	4
Symplocaceae	6	2	4
Aquifoliaceae	5	2	4
Não identificada	3	2	4
Asteraceae	2	2	4
Araucariaceae	160	1	2
Podocarpaceae	96	1	2
Euphorbiaceae	62	1	2
Dicksoniaceae	23	1	2
Morto	41	1	2
Clethraceae	28	1	2
Cardiopteridaceae	24	1	2
Winteraceae	22	1	2
Sapindaceae	18	1	2
Primulaceae	6	1	2
Fabaceae	3	1	2
Berberidaceae	3	1	2
Quillajaceae	2	1	2
Lamiaceae	2	1	2
Rosaceae	1	1	2
Onagraceae	1	1	2
Erythroxylaceae	1	1	2
Total	836	50	100

Quanto ao esforço amostral, a curva de acumulação de espécies apresenta estabilização a partir da 14° parcela, indicando suficiência amostral (Figura 159).

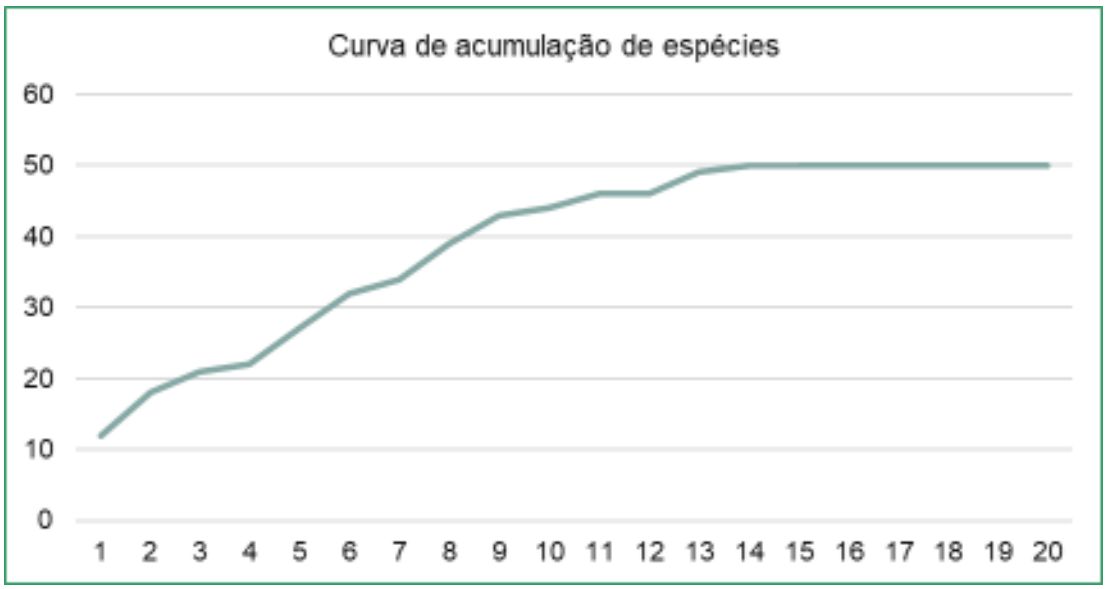


Figura 159 – Curva de acumulção de espécies para as parcelas instaladas nos trechos de FOM.

A densidade total verificada, foi de 2090 indivíduos por hectare (Tabela 69), tendo como espécie mais representativa a *Araucaria angustifolia* com 400 indivíduos por hectare ou correspondendo a 19,14% de todos os indivíduos. Seguida por *Podocarpus lambertii* (n= 240 ind./ha ou 11,48%), *Lithraea brasiliensis* (n= 220 ind./ha ou 10,53%), *Gymnanthes klotzschiana* (n= 155 ind./ha ou 7,42%) e por *Feijoa sellowiana* (n=130 ind./ha ou 6,22%).

No quesito frequência, *Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii* também são destaque, ambos registrados em 100% das amostras, equivalendo a 7,33% de toda a frequência cada. Seguidos pelos indivíduos mortos de pé, os quais estão presentes em 80% das parcelas ou 5,86%, *Lithraea brasiliensis* e *Ocotea pulchella*, presentes em 75% das parcelas ou 5,49% cada, e pela *Feijoa sellowiana*, registrada em 60% das parcelas ou 4,40%.

No quesito dominância, *Araucaria angustifolia* continua sendo destaque, possuindo 22,48 m²/ha de área basal ou equivalendo a 40,08% de toda a biomassa dos fragmentos avaliados. Seguida por *Lithraea brasiliensis* (n= 5,69 m²/ha ou 10,15%), *Dicksonia sellowiana* (4,84 m²/ha ou 8,63%), *Ocotea pulchella* (n=3,25 m²/ha ou 5,79%), *Podocarpus lambertii* (n= 2,92 m²/ha ou 5,20%) e *Gymnanthes klotzschiana* (n= 2,38 m²/ha ou 4,24%).

Segundo o índice de Valor de Importância, que leva em consideração os valores relativos de densidade, frequência e dominância, as 10 espécies mais importantes da comunidade estudada são respectivamente: *Araucaria angustifolia* com 66,55 de IVI, *Lithraea brasiliensis* com 26,17 de IVI, *Podocarpus lambertii* com 24,01 de IVI, *Gymnanthes klotzschiana* com 15,32 de IVI, *Dicksonia sellowiana* com 14,31 de IVI, *Ocotea pulchella* com 13,68 de IVI, *Feijoa sellowiana* com 13,36 de IVI, Indivíduos mortos com 12,89 de IVI, *Blepharocalyx salicifolius* com 9,85 de IVI e *Clethra scabra* com 9,62 de IVI.

Tabela 69 – Parâmetros fitossociológicos calculados para a vegetação lenhosa amostrada no trecho de FOM.

Espécie	N° ind.	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Araucaria angustifolia	160	400	19,14	100	7,33	22,48	40,08	66,55
Lithraea brasiliensis	88	220	10,53	75	5,49	5,69	10,15	26,17
Podocarpus lambertii	96	240	11,48	100	7,33	2,92	5,20	24,01
Gymnanthes klotzschiana	62	155	7,42	50	3,66	2,38	4,24	15,32
Dicksonia sellowiana	23	58	2,75	40	2,93	4,84	8,63	14,31
Ocotea pulchella	20	50	2,39	75	5,49	3,25	5,79	13,68
Feijoa sellowiana	52	130	6,22	60	4,40	1,54	2,74	13,36
Morto	41	103	4,90	80	5,86	1,19	2,12	12,89
Blepharocalyx salicifolius	26	65	3,11	45	3,30	1,93	3,44	9,85
Clethra scabra	28	70	3,35	45	3,30	1,67	2,98	9,62
Citronella gongonha	24	60	2,87	45	3,30	0,59	1,06	7,23
Drimys brasiliensis	22	55	2,63	45	3,30	0,65	1,16	7,09
Allophylus edulis	18	45	2,15	50	3,66	0,51	0,90	6,72
Zanthoxylum rhoifolium	15	38	1,79	45	3,30	0,46	0,82	5,91
Zanthoxylum kleinii	10	25	1,20	40	2,93	0,42	0,76	4,88
Myrcia sp.	16	40	1,91	25	1,83	0,45	0,80	4,55
Myrcia selloi	12	30	1,44	35	2,56	0,21	0,37	4,37
Myrceugenia glaucescens	10	25	1,20	25	1,83	0,34	0,61	3,64
Xylosma ciliatifolia	10	25	1,20	30	2,20	0,13	0,24	3,63
Myrsine coriacea	6	15	0,72	25	1,83	0,44	0,79	3,34
Myrciaria tenella	11	28	1,32	25	1,83	0,09	0,17	3,31
Mimosa scabrella	3	8	0,36	15	1,10	0,90	1,61	3,07
Schinus polygamus	7	18	0,84	25	1,83	0,15	0,28	2,94
Myrcia sp.2	8	20	0,96	20	1,47	0,20	0,36	2,78
Eugenia sp.	5	13	0,60	20	1,47	0,30	0,54	2,60
Symplocos uniflora	5	13	0,60	15	1,10	0,45	0,79	2,49
Scutia buxifolia	10	25	1,20	10	0,73	0,32	0,56	2,49
Ilex brevicuspis	4	10	0,48	20	1,47	0,19	0,33	2,27
Myrceugenia alpigena	7	18	0,84	15	1,10	0,09	0,17	2,10
Myrcianthes gigantea	5	13	0,60	10	0,73	0,33	0,59	1,92
Berberis laurina	3	8	0,36	15	1,10	0,03	0,05	1,51
Rhamnus sphaerosperma	3	8	0,36	15	1,10	0,02	0,04	1,50
Quillaja lancifolia	2	5	0,24	10	0,73	0,13	0,24	1,21

Espécie	N° ind.	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Schinus lentiscifolia	2	5	0,24	10	0,73	0,07	0,13	1,11
Myrceugenia euosma	2	5	0,24	10	0,73	0,04	0,07	1,04
Myrcia glomerata	2	5	0,24	10	0,73	0,04	0,07	1,04
Aegiphila integrifolia	2	5	0,24	10	0,73	0,04	0,07	1,04
Não identificada	2	5	0,24	10	0,73	0,02	0,04	1,01
Xylosma pseudosalzmannii	2	5	0,24	10	0,73	0,01	0,02	1,00
Cinnamomum sellowianum	2	5	0,24	5	0,37	0,12	0,21	0,81
Vernonanthura discolor	1	3	0,12	5	0,37	0,18	0,32	0,81
Myrceugenia sp.1	1	3	0,12	5	0,37	0,14	0,24	0,73
Prunus myrtifolia	1	3	0,12	5	0,37	0,07	0,13	0,61
Ilex microdonta	1	3	0,12	5	0,37	0,01	0,02	0,50
Fuchsia regia	1	3	0,12	5	0,37	0,01	0,02	0,50
Siphoneugena reitzii	1	3	0,12	5	0,37	0,01	0,02	0,50
Erythroxylum sp.	1	3	0,12	5	0,37	0,01	0,01	0,50
Symphyopappus itatiayensis	1	3	0,12	5	0,37	0,01	0,01	0,50
Liana NI	1	3	0,12	5	0,37	0,01	0,01	0,49
Symplocos tetrandra	1	3	0,12	5	0,37	0,01	0,01	0,49
Total	836	2090	100	1365	100	56,09	100	300

7.2.1.3.6.3 Enquadramento do estágio sucessional - FOM

Ao serem comparados os resultados quantitativos obtidos no presente estudo com as métricas estabelecidas pela Resolução Conama 04 de 1994 (Tabela 70 e Tabela 71) nota-se que, em todas as parcelas o valor de área basal encontra-se dentro do intervalo indicativo de florestas primárias e a altura dentro do intervalo indicativo de vegetação em estágio médio de regeneração. Já o valor de diâmetro médio, nas parcelas N° 2, 4, 10, 13, 14, 15 e 19 indicam vegetação em estágio avançado de regeneração e as demais estágio médio.

Conforme abordado na descrição dos fragmentos de FOM, em todas as áreas verifica-se a presença de fatores de degradação antrópicas, que, em conjunto com o histórico de intensa exploração madeireira na região, diminuem consideravelmente a possibilidade de que algum dos fragmentos avaliados ainda apresente mata primária, logo, os resultados de área basal podem ser considerados como indicativos de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração.

Devido às divergências de enquadramento sugeridas pelos parâmetros de área basal e altura, o enquadramento se deu pela repetição de determinado estágio sucessional, onde, se dois dos três parâmetros sugeriram determinado estágio, este foi adotado.

Desta maneira, verifica-se que, das 20 parcelas levantadas em campo, 7 podem ser consideradas como em estágio avançado de regeneração e 13 como em estágio médio (Tabela 71).

Quanto aos parâmetros qualitativos elencados na resolução, de maneira geral estes se apresentam de maneira similar ao longo das parcelas, podendo ser verificada a presença de camada de serrapilheira em torno de 5 a 10 cm de espessura, moderado e repetitivo epifitismo, sub-bosque presente e de densidade variável de acordo com a presença de gado ou afins, e baixa recorrência de lianas. Tais parâmetros pouco subsidiam na definição do estágio, sendo assim, foram mantidos somente os critérios quantitativos conforme apresentado acima.

Tabela 70 – Métricas estabelecidas pela Resolução Conama 04 de 1994.

	DAP médio (cm)	Área basal (m²/ha)	Ht (m)
Conama inicial	Até 8	Até 8	Até 4
Conama médio	Até 15	Até 15	Até 12
Conama avançado	Até 25	Até 20	Até 20
Conama primária	Acima de 25	Acima de 20	Acima de 20

Tabela 71 – Parâmetros levantados nas parcelas de FOM e respectivo estágio de enquadramento.

Parcela	DAP médio (cm)	Área basal (m²/ha)	HT (m)	Estágio definido
1	15,59	62,23	8,08	Médio
2	19,23	102,39	6,36	Avançado
3	13,18	40,86	6,70	Médio
4	20,35	90,30	6,65	Avançado
5	14,95	57,51	6,73	Médio
6	11,36	36,76	6,60	Médio
7	14,29	51,19	6,13	Médio
8	12,68	44,73	6,25	Médio
9	14,16	60,13	8,55	Médio
10	15,62	57,24	8,33	Avançado
11	13,40	49,38	7,50	Médio
12	11,90	35,82	6,73	Médio
13	19,38	76,74	9,66	Avançado
14	16,05	68,73	8,94	Avançado
15	16,90	76,24	8,34	Avançado
16	14,59	33,85	9,66	Médio
17	12,59	46,27	7,23	Médio
18	12,23	34,76	7,37	Médio
19	15,65	47,32	8,91	Avançado
20	14,71	49,32	9,03	Médio

7.2.1.3.7 Região dos Campos com Capões, Florestas ciliares e Bosques de pinheiros

7.2.1.3.7.1 Descrição dos pontos avaliados

Genericamente, a região fitoecológica dos campos se apresenta em melhores condições ambientais em comparação aos trechos de FOM, o que pode ser atribuído à menor taxa de ocupação antrópica desta região e a presença do Parque Nacional de São Joaquim. Não sendo verificado vestígios de fogo nos trechos florestais ou corte de espécies madeireiras, somente a presença de gado.

A paisagem desta região, pode ser caracterizada como um mosaico entre matriz predominantemente campestre, a qual é interrompida por capões de floresta. Na Figura 160, Figura 161, Figura 162, Figura 163 e Figura 164, pode ser apreciado o aspecto geral dos pontos amostrados.



Figura 160 – Vista geral do ponto FC 5.



Figura 161 – Vista geral do ponto FC 4.



Figura 162 – Vista geral do ponto FC 3.



Figura 163 – Vista geral do ponto FC 2.



Figura 164 – Vista geral do ponto FC 1.

Os capões e outros trechos florestais se caracterizam pela dominância absoluta da *Araucaria angustifolia* (Figura 165). Espécie com representantes de maior porte nos trechos mais interioranos dos capões e indivíduos em outras fases de desenvolvimento na periferia, evidenciando avanço da floresta sobre o campo. Associado com a *Araucaria angustifolia*, pode ser verificado um restrito grupo de espécies companheiras, sendo destaque entre as arbóreas a *Feijoa sellowiana* (Figura 166), o *Podocarpus lambertii,* a *Citronella gongonha,* a *Scutia buxifolia* (Figura 167) e a *Lithraea brasiliensis*.



Figura 165 – Aspecto interno do capão de mata avaliado junto ao ponto FC 3.



Figura 166 – *Feijoa Sellowiana.*



Figura 167 – *Scutia buxifolia*.

No sub-bosque, ocorrem entre os arbustos *Myrceugenia* cf *oxysepala*, *Berberis laurina, Drimys angustifolia, Colletia paradoxa* (Figura 168)*, Schinus engleri* (Figura 169) e *Myrceugenia euosma* (Figura 170), além de espécies herbáceas, como *Galium* spp., *Selaginella* sp.*, Scleria* sp., *Adenostemma verbesina* (Figura 171) e outras.



Figura 168 – Colletia paradoxa.



Figura 169 – Schinua engleri.



Figura 170 – Myrceugenia euosma.



Figura 171 – Adenostemma verbesina.

A sinúsia epífita se mantem muito similar aos trechos de FOM, tanto em termos de riqueza, quanto de densidade de indivíduos. Quanto aos campos propriamente ditos, estes se apresentam em três configurações principais: campos limpos, campos sujos e campos úmidos.

Nos campos limpos (Figura 172), verifica-se a presença de vegetação majoritariamente herbácea, com destaque para espécies da família Poaceae e Asteraceae como *Andropogon* sp., *Axonopus* spp., *Paspalum* spp., *Schizachyrium* spp., *Chaptalia* spp., *Aspilia montevidensis*, *Chevreulia acuminata*, *Gamochaeta* sp. e etc (Figura 173). Além destas espécies, também

é recorrente nestas áreas *Eryngium horridum*, *Hypericum connatum* (Figura 174), *Glandularia* sp. (Figura 175) *Verbena* sp.(Figura 176) e outras.



Figura 172 – Aspecto geral dos campos limpos.



Figura 173 – *Axonopus siccus.*



Figura 174 – *Hypericum connatum.*



Figura 175 – *Glandularia sp.*



Figura 176 – *Verbena sp.*

Nos campos sujos (Figura 177), verifica-se a presença de comunidade arbustiva, formada inicialmente por subarbustos como *Senecio bonariensis* e *Solidago chilensis*, e evoluindo posteriormente para formas lenhosas. Entre tais espécies, destaca-se para o presente estudo *Baccharis aliena* (Figura 178), *Baccharis articulata, Baccharis ochracea, Baccharis tridentata* (Figura 179), *Baccharis uncinella* (Figura 180), *Eupatorium polystachyum* e *Grazielia serrata.* Frequentemente, pode ser verificado o ingresso de indivíduos de *Araucaria angustifolia* em meio à comunidade arbustiva (Figura 181), indicando novamente avanço da mata sobre o campo.



Figura 177 – Aspecto geral de trecho de campo sujo.



Figura 178 – *Baccharia aliena*.



Figura 179 – *Baccharis tridentada*.



Figura 180 – *Baccharia uncinella*.



Figura 181 – Jovem de *Araucaria angustifolia*.

Nos campos úmidos (Figura 182), verifica-se comunidade formada por espécies hidrófitas, sendo recorrente o registro de *Eryngium* spp. (Figura 183), *Eleocharis* spp., *Eriocaulon* spp. (Figura 184), *Lomariocycas schomburgkii*, Cyperaceas e outras.



Figura 182 – Vista parcial da área de campo úmido.



Figura 183 – *Eryngenuym sp.*



Figura 184 – *Eriocaulon sp.*

7.2.1.3.7.2 Curva coletora, índices ecológicos e parâmetros fitossociológicos da vegetação florestal associada aos Campos (Capões, Florestas ciliares e Bosques de pinheiros).

Ao longo dos pontos de vegetação florestal em meio à região dos campos, foram mensurados 673 indivíduos, distribuídos em 37 espécies, 20 famílias, mais indivíduos mortos de pé. Tendo como famílias mais representativas, Myrtaceae com 11 espécies, seguida por Anacardiaceae (n = 4 spp.), Rhamnaceae (n = 3 spp.), Winteraceae e Symplocaceae (n= 2 spp. cada). As demais famílias apresentam apenas uma única espécie cada (Tabela 72 e Tabela 73). O índice de Shannon verificado, foi de 2,7189 e o de equabilidade de Pielou 0,7474.

Assim como já comentado para os trechos de FOM, a elevada representatividade de espécies da família Myrtaceae é esperada para a área em questão e relatada nos trabalhos realizados por Meyer *et al.* (2013). Quanto aos índices ecológicos, os valores registrados são próximos ao máximo registrado pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina em parcelas situadas em altitudes acima de 1200. Portanto, a área estudada apresenta significante diversidade. Quanto à equabilidade de Pielou, os valores obtidos sugerem que fora amostrado cerca de 82% da diversidade teórica máxima para a área (MAGURRAN, 1988).

Tabela 72 - Distribuição da riqueza entre as famílias.

Família	Total amostrado		
	N° indivíduos	N° espécies	% espécies
Myrtaceae	153	11	28,95
Anacardiaceae	39	4	10,53
Rhamnaceae	60	3	7,89

Família	Total amostrado		
	N° indivíduos	N° espécies	% espécies
Winteraceae	35	2	5,26
Symplocaceae	5	2	5,26
Araucariaceae	196	1	2,63
Podocarpaceae	53	1	2,63
Berberidaceae	35	1	2,63
Cardiopteridaceae	26	1	2,63
Morta	22	1	2,63
Rosaceae	12	1	2,63
Lauraceae	8	1	2,63
Sapindaceae	11	1	2,63
Fabaceae	2	1	2,63
Escalloniaceae	4	1	2,63
Salicaceae	4	1	2,63
Primulaceae	2	1	2,63
Styracaceae	3	1	2,63
Não identificada	1	1	2,63
Asteraceae	1	1	2,63
Celastraceae	1	1	2,63
Total	673	38	100

Quanto ao esforço amostral, a curva de acumulação de espécies apresenta estabilização a partir da 17° parcela, indicando suficiência amostral (Figura 185).

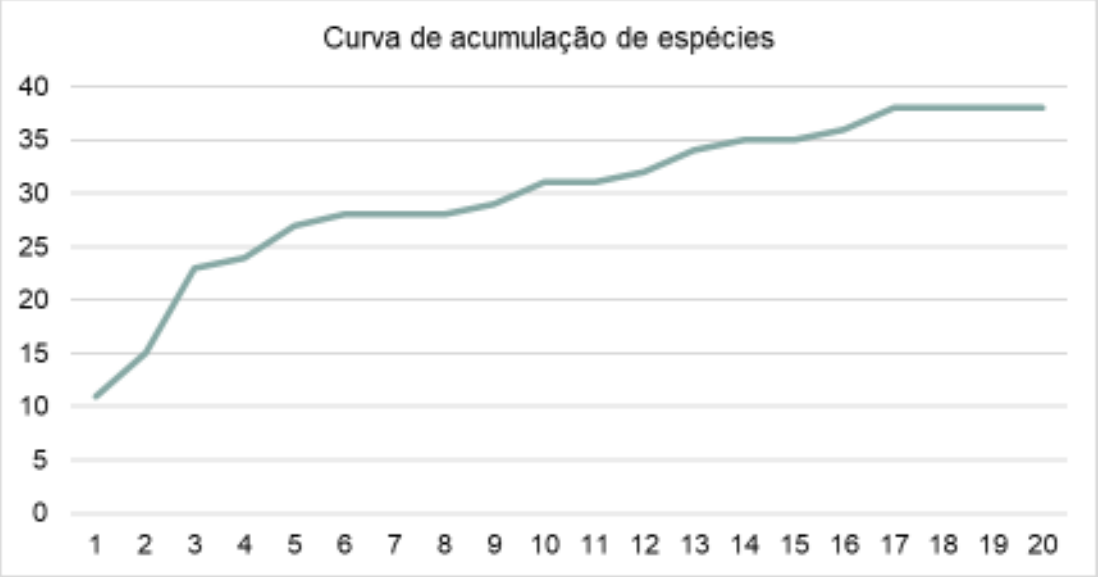


Figura 185 – Curva de acumulação de espécies para as parcelas instaladas nos trechos de FOM.

A densidade total verificada, foi de 1683 indivíduos por hectare, tendo como espécie mais representativa a *Araucaria angustifolia* com 490 indivíduos por hectare ou correspondendo a 29,12% de todos os indivíduos. Seguida por

Feijoa sellowiana (n= 145 ind./ha ou 8,62%), *Podocarpus lambertii* (n= 133 ind./ha ou 7,88%), *Myrceugenia* cf *oxysepala* (n= 113 ind./há ou 6,69%), *Berberis laurina* (n= 87,5 ind./ha ou 5,20%) e *Drimys angustifolia* (n= 85 ind./ha ou 5,05%).

No quesito frequência, *Araucaria angustifolia* também é destaque, registrada em 100% das amostras, equivalendo a 10,87% de toda a frequência. Seguida por *Feijoa sellowiana* e *Berberis laurina*, espécies presentes em 70% das parcelas ou com 7,61% de toda a frequência cada, *Schinus engleri* presente em 55% das parcelas ou correspondendo a 5,98% da frequência e *Podocarpus lambertii, Citronella gongonha* e Indivíduos mortos de pé, ambos presentes em 50% das amostras ou representando 5,43% de toda a frequência cada.

No quesito dominância, *Araucaria angustifolia* continua sendo destaque absoluto, possuindo 27,58 m²/ha de área basal, equivalendo a 61,53% de toda a biomassa dos trechos avaliados. Seguida por *Podocarpus lambertii* (n= 4,06 m²/ha ou 9,05%), *Feijoa sellowiana* (1,75 m²/ha ou 3,90%), *Myrceugenia* cf *oxysepala* (n= 1,42 m²/ha ou 3,17%), *Lithraea brasiliensis* (n= 1,41 m²/ha ou 3,14%) e *Scutia buxifolia* (n= 1,36 m²/ha ou 3,03%).

Segundo o índice de Valor de Importância, que leva em consideração os valores relativos de densidade, frequência e dominância, as 10 espécies mais importantes da comunidade estudada são respectivamente: *Araucaria angustifolia* com 101,52 de IVI, *Podocarpus lambertii* com 22,36 de IVI, *Feijoa sellowiana com 20,13 de IVI, Berberis laurina com 13,51 de IVI, Myrceugenia* cf *oxysepala com 12,03 de IVI, Citronella gongonha com 11,48 de IVI, Drimys angustifolia com 11,40 de IVI, Lithraea brasiliensis* com 10,70 de IVI, *Colletia paradoxa* com 10,58 de IVI e indivíduos mortos de pé com 10,21 de IVI.

Tabela 73 – Parâmetros fitossociológicos calculados para a vegetação lenhosa amostrada nos trechos florestais associados à região dos campos.

Espécie	N° ind.	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Araucaria angustifolia	196	490	29,12	100,00	10,87	27,58	61,53	101,52
Podocarpus lambertii	53	133	7,88	50,00	5,43	4,06	9,05	22,36
Feijoa sellowiana	58	145	8,62	70,00	7,61	1,75	3,90	20,13
Berberis laurina	35	88	5,20	70,00	7,61	0,31	0,70	13,51
Myrceugenia cf *oxysepala*	45	113	6,69	20,00	2,17	1,42	3,17	12,03
Citronella gongonha	26	65	3,86	50,00	5,43	0,98	2,18	11,48
Drimys angustifolia	34	85	5,05	40,00	4,35	0,90	2,00	11,40
Lithraea brasiliensis	18	45	2,67	45,00	4,89	1,41	3,14	10,70

Espécie	N° ind.	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Colletia paradoxa	33	83	4,90	40,00	4,35	0,60	1,33	10,58
Morta	22	55	3,27	50,00	5,43	0,67	1,50	10,21
Schinus engleri	15	38	2,23	55,00	5,98	0,46	1,03	9,23
Scutia buxifolia	24	60	3,57	20,00	2,17	1,36	3,03	8,77
Myrceugenia sp.1	20	50	2,97	25,00	2,72	0,45	0,99	6,68
Prunus myrtifolia	12	30	1,78	35,00	3,80	0,39	0,86	6,45
Myrceugenia euosma	14	35	2,08	30,00	3,26	0,29	0,64	5,98
Ocotea pulchella	8	20	1,19	25,00	2,72	0,18	0,39	4,30
Allophylus edulis	11	28	1,63	10,00	1,09	0,25	0,56	3,28
Blepharocalyx salicifolius	6	15	0,89	15,00	1,63	0,25	0,56	3,08
Schinus polygamus	4	10	0,59	15,00	1,63	0,23	0,52	2,74
Symplocos tetrandra	4	10	0,59	15,00	1,63	0,05	0,12	2,34
Rhamnus sphaerosperma	3	8	0,45	15,00	1,63	0,03	0,08	2,15
Mimosa scabrella	2	5	0,30	10,00	1,09	0,27	0,61	1,99
Schinus lentiscifolia	2	5	0,30	10,00	1,09	0,22	0,50	1,88
Escallonia bifida	4	10	0,59	10,00	1,09	0,07	0,16	1,84
Xylosma pseudosalzmannii	4	10	0,59	10,00	1,09	0,03	0,06	1,74
Myrceugenia glaucescens	3	8	0,45	10,00	1,09	0,04	0,09	1,63
Myrsine coriacea	2	5	0,30	10,00	1,09	0,04	0,09	1,47
Eugenia sp.	2	5	0,30	10,00	1,09	0,03	0,07	1,45
Myrcia selloi	2	5	0,30	10,00	1,09	0,02	0,04	1,43
Styrax leprosus	3	8	0,45	5,00	0,54	0,15	0,34	1,33
Symplocos uniflora	1	3	0,15	5,00	0,54	0,15	0,34	1,03
Não identificada	1	3	0,15	5,00	0,54	0,09	0,20	0,89
Myrtaceae sp.	1	3	0,15	5,00	0,54	0,05	0,12	0,81
Baccharis aliena	1	3	0,15	5,00	0,54	0,02	0,03	0,73
Monteverdia aquifolia	1	3	0,15	5,00	0,54	0,01	0,03	0,72
Myrcia sp.1	1	3	0,15	5,00	0,54	0,01	0,02	0,71
Myrcia sp.	1	3	0,15	5,00	0,54	0,01	0,02	0,71
Drimys brasiliensis	1	3	0,15	5,00	0,54	0,01	0,02	0,71
Total	673	1683	100	920,00	100	44,83	100	300

7.2.1.3.7.3 Enquadramento do estágio sucessional da vegetação florestal associada aos Campos (Capões, Florestas ciliares e Bosques de pinheiros).

Ao serem comparados os resultados quantitativos obtidos no presente estudo com as métricas estabelecidas pela Resolução Conama 04 de 1994 (Tabela 74 eTabela 75) nota-se que, exceto pelas parcelas 9 e 10, em todas as demais o valor de área basal encontra-se dentro do intervalo indicativo de florestas primárias. Quanto ao parâmetro de altura, em todas as unidades o valor indica florestas em estágio médio de regeneração. No que diz respeito ao valor de diâmetro médio, percebe-se que, exceto pelas parcelas 1, 2, 7, 13, 15 e 16,

nas demais os valores se enquadram dentro do intervalo indicativo de estágio médio de regeneração.

Apesar dos trechos de campo estarem em melhor estado de conservação em relação aos trechos de FOM, estes também foram submetidos à exploração madeireira histórica, portanto, também podem ser considerados como áreas secundárias. Desta maneira, o enquadramento como mata primária sugerido pela área basal não se faz adequado. No presente estudo, os valores de mata primária estão sendo tratados como indicativo de estágio avançado de regeneração.

Devido às divergências de enquadramento sugeridas pelos parâmetros de área basal e altura, o enquadramento se deu pela repetição de determinado estágio sucessional, onde, se dois dos três parâmetros sugerem um mesmo estágio sucessional, este será o considerado. Desta maneira, verifica-se que, das 20 parcelas levantadas em campo, seis (6) podem ser consideradas como em estágio avançado de regeneração e 14 como em estágio médio (Tabela 75).

Quanto aos parâmetros qualitativos elencados na resolução, de maneira geral estes se apresentam de maneira similar ao longo das parcelas, podendo ser verificada a presença de camada de serrapilheira em torno de 5 a 10 cm espessura, moderado e repetitivo epifitismo, sub-bosque presente e de densidade variável de acordo com a presença de gado ou afins e baixa recorrência de lianas, pouco subsidiando na definição do estágio, sendo assim, foram considerados somente os critérios quantitativos conforme apresentado.

Tabela 74 – Métricas estabelecidas pela resolução Conama 04 de 1994.

	DAP médio (cm)	Área basal (m²/ha)	Ht (m)
Conama inicial	Até 8	Até 8	Até 4
Conama médio	Até 15	Até 15	Até 12
Conama avançado	Até 25	Até 20	Até 20
Conama primária	Acima de 25	Acima de 20	Acima de 20

Tabela 75 – Parâmetros levantados nas parcelas de vegetação arbórea inseridas no domínio dos campos e respectivo estágio de enquadramento.

Parcela	DAP médio (cm)	Área basal (m²/ha)	HT (m)	Estágio definido
1	17,83	58,23	6,2	Avançado

Parcela	DAP médio (cm)	Área basal (m²/ha)	HT (m)	Estágio definido
2	22,27	69,79	9,8	Avançado
3	11,15	28,03	5,8	Médio
4	13,86	45,87	5,7	Médio
5	13,60	38,67	6,5	Médio
6	12,96	38,99	5,6	Médio
7	19,64	57,53	6,7	Avançado
8	11,43	30,23	5,7	Médio
9	11,37	19,51	5,1	Médio
10	13,21	38,32	5,6	Médio
11	13,64	49,67	7,9	Médio
12	13,17	18,82	8,0	Médio
13	17,39	64,55	8,2	Avançado
14	14,26	55,15	5,6	Médio
15	20,25	84,40	7,6	Avançado
16	16,88	55,97	7,1	Avançado
17	13,32	39,61	5,0	Médio
18	12,67	28,39	5,4	Médio
19	11,90	40,70	5,9	Médio
20	14,49	34,24	6,9	Médio

7.2.1.3.7.4 Curva coletora, índices ecológicos e parâmetros fitossociológicos da vegetação campestre

Nas 40 parcelas para o levantamento da vegetação campestre, foram registradas 80 espécies distribuídas em 29 famílias. Entre todas as famílias, Asteraceae é a de maior riqueza, representada por 21 espécies, seguida por Poaceae (n=12 spp.), Cyperaceae (n=6 spp.) e Fabaceae (n=4 spp.). Do total de famílias, 18 são representadas por apenas uma (1) espécie cada (Tabela 76 e Tabela 77). O índice de Shannon verificado foi de 3,8810 e o de equabilidade de Pielou 0,8856.

As famílias Asteraceae e Poaceae são amplamente reconhecidas como elementos importantes de formações campestres e relatadas entre as famílias de maior representatividade em estudos como o de Gomes (2009) e Santos *et al.* (2015). Quanto aos índices ecológicos, o valor registrado de Shannon denota notória diversidade de espécies para a região dos campos, superando sutilmente os valores máximos relatados por Boldrini *et al.* (2009). Quanto à equabilidade

de Pielou, os valores obtidos sugerem que fora amostrado cerca de 82% da diversidade teórica máxima (MAGURRAN, 1988).

Tabela 76 – Distribuição da riqueza entre as famílias.

Família	Total amostrado	
	N° espécies	% espécies
Asteraceae	21	26,25
Poaceae	12	15,00
Cyperaceae	6	7,50
Não identificada	5	6,25
Fabaceae	4	5,00
Apiaceae	3	3,75
Rubiaceae	3	3,75
Convolvulaceae	2	2,50
Rosaceae	2	2,50
Iridaceae	2	2,50
Blechnaceae	2	2,50
Verbenaceae	1	1,25
Cactaceae	1	1,25
Pedras	1	1,25
Malpighiaceae	1	1,25
Plantaginaceae	1	1,25
Apocynaceae	1	1,25
Campanulaceae	1	1,25
Caryophyllaceae	1	1,25
Linaceae	1	1,25
Oxalidaceae	1	1,25
Selaginellaceae	1	1,25
Malvaceae	1	1,25
Ericaceae	1	1,25
Lamiaceae	1	1,25
Alstroemeriaceae	1	1,25
Melastomataceae	1	1,25
Commelinaceae	1	1,25
Polygalaceae	1	1,25

Quanto à suficiência amostral, foi verificado tendência de estabilização da curva a partir da 33° unidade amostral. Portanto, o número de unidades amostrais utilizadas para o presente estudo pode ser considerado suficiente para contemplar a comunidade campestre (Figura 186).

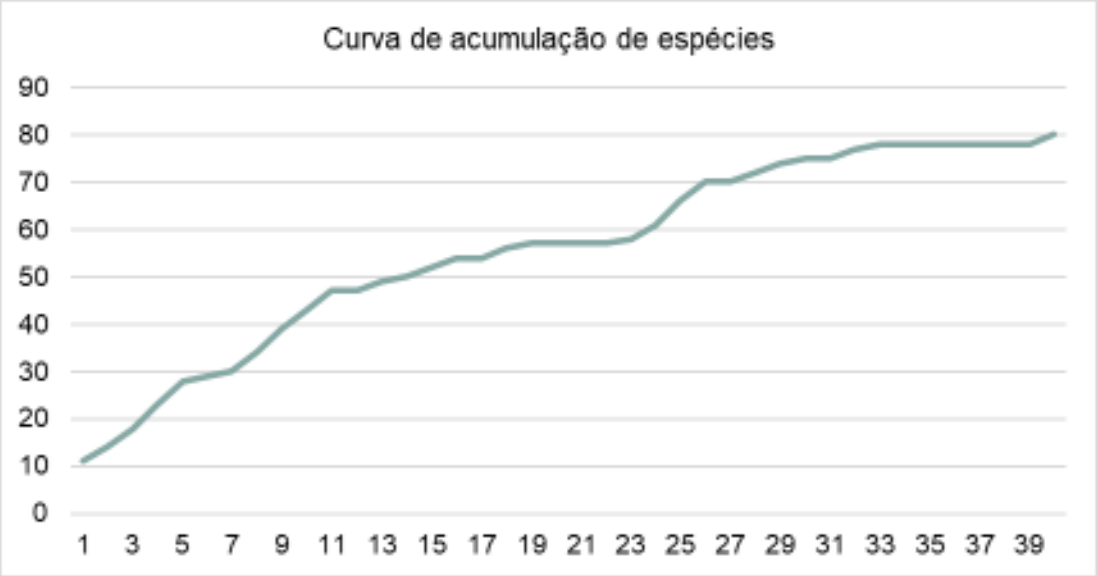


Figura 186 – Curva de acumulação de espécies para as parcelas de avaliação da vegetação campestre.

No quesito frequência, foi destaque para a área *Paspalum* sp., presente em 72,5% das parcelas, o que equivale a 8,41% de toda a frequência. Seguido por *Baccharis articulata* presente em 50% das unidades ou perfazendo 5,80%, *Andropogon* sp. presente em 42,5% ou 4,93%, *Bulbostylis* sp. presente em 40% das unidades ou 4,64%, *Aspilia montevidensis* presente em 37,5% ou 4,35%, *Chevreulia acuminata* presente em 32,5% ou 3,77% e *Richardia humistrata* e *Gamochaeta* sp. ambas presentes em 30% das parcelas ou perfazendo 3,48% de toda a frequência acumulada cada. Rochas ou solo exposto foi verificado em 27,5% das parcelas, o que equivale a 3,19% de toda a frequência.

Quanto à cobertura, é destaque para as áreas campestres *Paspalum* sp., com 2776 m²/ha de área ocupada, o que equivale a 27,76% de toda a cobertura vegetal. Seguida por *Andropogon* sp. com 1991 m²/ha ou 19,91%, *Bulbostylis* sp. com 538 m²/ha ou 5,38%, *Baccharis articulata* com 458 m²/ha ou 4,58%, *Axonopus siccus* com 400 m²/ha ou 4%, *Baccharis aliena* com 295 m²/ha ou 2,95%. Trechos com rochas ou solo exposto equivalem a 839 m²/ha de cobertura ou 8,39%.

De acordo com valor de importância - VI, as espécies mais representativas para a vegetação campestre são: *Paspalum* sp. com 36,17 de VI, *Andropogon* sp. com 24,84 de VI, *Baccharis articulata* com 10,37 de VI, *Bulbostylis* sp. com

10,01 de VI, *Axonopus siccus* com 5,45 de VI, *Gamochaeta* sp. com 5,40 de VI, *Aspilia montevidensis* com 5,34 de VI, *Eryngium horridum* com 5,02 de VI e *Richardia humistrata* com 4,8 de VI.

Tabela 77 – Parâmetros fitossociológicos para a vegetação campestre.

Espécie	Frequência %		Cobertura		Valor de importância
	Absoluta	Relativa	Absoluta m²/ha	Relativa %	
Paspalum sp.	72,5	8,41	2776	27,76	36,17
Andropogon sp.	42,5	4,93	1991	19,91	24,84
Pedras ou solo exposto	27,5	3,19	839	8,39	11,58
Baccharis articulata	50	5,80	458	4,58	10,37
Bulbostylis sp.	40	4,64	538	5,38	10,01
Axonopus siccus	12,5	1,45	400	4,00	5,45
Gamochaeta sp.	30	3,48	193	1,93	5,40
Aspilia montevidensis	37,5	4,35	99	0,99	5,34
Eryngium horridum	25	2,90	213	2,13	5,02
Richardia humistrata	30	3,48	133	1,33	4,80
Chevreulia acuminata	32,5	3,77	99	0,99	4,76
Baccharis aliena	12,5	1,45	295	2,95	4,40
Chaptalia sp.	22,5	2,61	148	1,48	4,08
Plantago sp.	22,5	2,61	76	0,76	3,37
Poaceae sp.1	7,5	0,87	250	2,50	3,37
Lomariocycas schomburgkii	12,5	1,45	190	1,90	3,35
Trifolium sp.	22,5	2,61	49	0,49	3,10
Convolvulaceae sp.	20	2,32	78	0,78	3,09
Piptochaetium montevidense	17,5	2,03	93	0,93	2,95
Schizachyrium sp.	15	1,74	103	1,03	2,76
Não identificada 3	17,5	2,03	68	0,68	2,70
Chaptalia excapa	17,5	2,03	35	0,35	2,38
Paronychia camphorosmoides	17,5	2,03	21	0,21	2,24
Galianthe fastigiata	7,5	0,87	75	0,75	1,62
Schizachyrium microstachyum	2,5	0,29	125	1,25	1,54
Baccharis uncinella	7,5	0,87	54	0,54	1,41
Rhynchosia sp.	10	1,16	20	0,20	1,36
Selaginella sp.	10	1,16	19	0,19	1,35
Não identificada 5	10	1,16	19	0,19	1,35
Gaylussacia angustifolia	7,5	0,87	48	0,48	1,34
Poaceae sp.4	5	0,58	70	0,70	1,28
Chaptalia integerrima	7,5	0,87	40	0,40	1,27
Lucilia sp.	7,5	0,87	38	0,38	1,24
Baccharis ochracea	7,5	0,87	14	0,14	1,01
Não identificada 2	7,5	0,87	13	0,13	0,99
Hoehnea sp.	7,5	0,87	10	0,10	0,97
Wahlenbergia linarioides	7,5	0,87	9	0,09	0,96
Senecio bonariensis	5	0,58	38	0,38	0,95
Sisyrinchium micranthum	7,5	0,87	6	0,06	0,92
Eupatorium sp.	7,5	0,87	5	0,05	0,92
Senecio sp.	5	0,58	18	0,18	0,75
Hypochaeris cf *lutea*	5	0,58	15	0,15	0,73

Espécie	Frequência %		Cobertura		Valor de importância
	Absoluta	Relativa	Absoluta m²/ha	Relativa %	
Vigna sp.	5	0,58	15	0,15	0,73
Alstroemeria sp.	5	0,58	13	0,13	0,70
Blechnum sp.	5	0,58	10	0,10	0,68
Poaceae sp.2	5	0,58	9	0,09	0,67
Sommerfeltia spinulosa	5	0,58	8	0,08	0,65
Achyrocline satureioides	5	0,58	5	0,05	0,63
Cyperus sp.3	5	0,58	5	0,05	0,63
Parodia sp.	5	0,58	5	0,05	0,63
Cyperus hermaphroditus	5	0,58	4	0,04	0,62
Sisyrinchium sp.	5	0,58	4	0,04	0,62
Jacquemontia sp.	5	0,58	3	0,03	0,60
Baccharis tridentata	2,5	0,29	25	0,25	0,54
Centella asiatica	2,5	0,29	25	0,25	0,54
Elephantopus mollis	2,5	0,29	13	0,13	0,41
Mimosa sp.	2,5	0,29	13	0,13	0,41
Chaetogastra sp.	2,5	0,29	8	0,08	0,36
Sida confusa	2,5	0,29	8	0,08	0,36
Acaena eupatoria	2,5	0,29	5	0,05	0,34
Eragrostis sp.	2,5	0,29	5	0,05	0,34
Eryngium sp.1	2,5	0,29	5	0,05	0,34
Não identificada 1	2,5	0,29	5	0,05	0,34
Noticastrum sp.	2,5	0,29	5	0,05	0,34
Saccharum villosum	2,5	0,29	5	0,05	0,34
Tradescantia sp.	2,5	0,29	5	0,05	0,34
Apocynaceae sp.	2,5	0,29	3	0,03	0,31
Aspicarpa sp.	2,5	0,29	3	0,03	0,31
Eleocharis sp.	2,5	0,29	3	0,03	0,31
Lessingianthus sp.	2,5	0,29	3	0,03	0,31
Poaceae sp.3	2,5	0,29	3	0,03	0,31
Verbena sp.	2,5	0,29	3	0,03	0,31
Coccocypselum lymansmithii	2,5	0,29	1	0,01	0,30
Cyperus sp.1	2,5	0,29	1	0,01	0,30
Cyperus sp.2	2,5	0,29	1	0,01	0,30
Não identificada 4	2,5	0,29	1	0,01	0,30
Oxalis sp.	2,5	0,29	1	0,01	0,30
Polygala sp.	2,5	0,29	1	0,01	0,30
Potentilla indica	2,5	0,29	1	0,01	0,30
Cliococca selaginoides	2,5	0,29	1	0,01	0,29
Total	862,5	100	10000	100	200

7.2.1.3.8 Vegetação ripária

7.2.1.3.8.1 Descrição dos pontos avaliados

Ao longo do estudo da bacia, foram avaliados 19 transectos de 100 metros cada na zona ripária, isto é, na calha e margens submetidas à ação de cheias.

Da Figura 187 a Figura 204, pode ser apreciado o aspecto geral de todos os transectos avaliados ao longo do estudo.



Figura 187 - Vista do transecto FC 1.



Figura 188 – Vista do transecto FC 1 –FC 2.



Figura 189 – Vista do Transecto FC 2.



Figura 190 – Vista do transecto FC 2 – FC 3.



Figura 191 – Vista do transecto FC 3.



Figura 192 – Vista do transecto inter FC 3- FC 4.



Figura 193 – Vista do transecto FC 4.



Figura 194 – Vista do transecto inter FC 4 – FC 5.



Figura 195 – Vista do transecto FC 5.



Figura 196 – Vista do transecto FOM 1.



Figura 197 – Vista do transecto inter FOM 1 – FOM 2.



Figura 198 – Vista do transecto FOM 2.



Figura 199 – Vista do transecto inter FOM 2- FOM 3.



Figura 200 – Vista transecto FOM 3.



Figura 201 – Vista transecto inter FOM 3 – FOM 4.



Figura 202 – Vista transecto FOM 4.



Figura 203 – Vista transecto inter FOM 4 – FOM 5.



Figura 204 – Vista transecto FOM 5.

Junto aos transectos, foram registradas 92 espécies, distribuídas em 48 famílias. Dentre as principais famílias, destaca-se para o ambiente ripário a família Myrtaceae com 12 espécies, seguida por Asteraceae com 11 espécies, Apiaceae com 5 espécies e Podostemaceae com 4 espécies. Do total de famílias, 34 estão representadas por apenas 1 espécie cada (Tabela 78).

Tabela 78 – Distrubuição da riqueza registrada na zona ripária entre as respectivas famílias.

Família	N° espécies	% espécies
Myrtaceae	12	13,04
Asteraceae	11	11,96
Apiaceae	5	5,43
Podostemaceae	4	4,35
Cyperaceae	3	3,26
Euphorbiaceae	3	3,26
Onagraceae	3	3,26
Poaceae	3	3,26
Salicaceae	3	3,26
Verbenaceae	3	3,26
Blechnaceae	2	2,17
Ericaceae	2	2,17
Lythraceae	2	2,17
Rhamnaceae	2	2,17
Amaryllidaceae	1	1,09
Anemiaceae	1	1,09
Araliaceae	1	1,09
Berberidaceae	1	1,09
Cactaceae	1	1,09
Celastraceae	1	1,09
Commelinaceae	1	1,09
Convolvulaceae	1	1,09
Droseraceae	1	1,09
Elaeocarpaceae	1	1,09
Erythroxylaceae	1	1,09
Escalloniaceae	1	1,09
Fabaceae	1	1,09
Gesneriaceae	1	1,09
Griseliniaceae	1	1,09
Gunneraceae	1	1,09
Hypoxidaceae	1	1,09
Iridaceae	1	1,09
Juncaceae	1	1,09
Lentibulariaceae	1	1,09

Família	N° espécies	% espécies
Loranthaceae	1	1,09
Mayacaceae	1	1,09
Oleaceae	1	1,09
Passifloraceae	1	1,09
Plantaginaceae	1	1,09
Podocarpaceae	1	1,09
Polygonaceae	1	1,09
Potamogetonaceae	1	1,09
Rosaceae	1	1,09
Rubiaceae	1	1,09
Selaginellaceae	1	1,09
Solanaceae	1	1,09
Styracaceae	1	1,09
Winteraceae	1	1,09
Total	92	100

Quanto à frequência de registro das espécies ao longo dos transectos, destaca-se *Myrceugenia glaucescens* presente em 79% dos transectos, seguida de *Eryngium pandanifolium, Myrcia selloi, Podostemum irgangii* e *Salix humboldtiana*, espécies presentes em 74% dos transectos, *Aloysia dusenii, Croton splendidus, Escallonia bifida* e *Mimosa daleoides*, espécies presentes em 68% dos transectos (Tabela 79).

Tabela 79 – Espécies registradas ao longo da zona ripária, número de transectos de registros e frequência.

Espécie	N° transectos registro	Frequência %
Myrceugenia glaucescens	15	79
Eryngium pandanifolium	14	74
Myrcia selloi	14	74
Podostemum irgangii	14	74
Salix humboldtiana	14	74
Aloysia dusenii	13	68
Croton splendidus	13	68
Escallonia bifida	13	68
Mimosa daleoides	13	68
Chusquea sp.	11	58
Azara uruguayensis	10	53
Myrrhinium atropurpureum	10	53
Blepharocalyx salicifolius	9	47
Eupatorium sp.	9	47
Myrcia glomerata	9	47
Myrceugenia euosma	8	42

Espécie	N° transectos registro	Frequência %
Baccharis aliena	7	37
Polygonum sp.	7	37
Juncus sp.	6	32
Myrcianthes gigantea	6	32
Podostemum distichum	6	32
Baccharis articulata	5	26
Baccharis uncinella	5	26
Cuphea sp.	5	26
Discaria americana	5	26
Drimys angustifolia	5	26
Gaylussacia brasiliensis	5	26
Myrceugenia alpigena	5	26
Agarista eucalyptoides	4	21
Colletia paradoxa	4	21
Eryngium horridum	4	21
Fuchsia regia	4	21
Gymnanthes klotzschiana	4	21
Heimia sp.	4	21
Lagenocarpus rigidus	4	21
Monteverdia ilicifolia	4	21
Podocarpus lambertii	4	21
Verbena intermedia	4	21
Xylosma pseudosalzmannii	4	21
Andropogon sp.	3	16
Baccharis dracunculifolia	3	16
Baccharis punctulata	3	16
Crinodendron brasiliense	3	16
Eleocharis sp.	3	16
Eryngium ebracteatum	3	16
Erythroxylum myrsinites	3	16
Exostigma rivulare	3	16
Galianthe fastigiata	3	16
Lomariocycas schomburgkii	3	16
Ludwigia sp.	3	16
Myrtaceae sp.	3	16
Sommerfeltia spinulosa	3	16
Baccharis sp.	2	11
Berberis laurina	2	11
Blechnum sp.	2	11
Feijoa sellowiana	2	11
Lantana sp.	2	11
Ligustrum vulgare	2	11

Espécie	N° transectos registro	Frequência %
Parodia sp.	2	11
Rhynchospora sp.	2	11
Selaginella sp.	2	11
Tristicha trifaria	2	11
Anemia tomentosa	1	5
Apinagia riedelii	1	5
Commelina sp.	1	5
Convolvulus sp.	1	5
Cortaderia selloana	1	5
Crocosmia sp.	1	5
Drosera sp.	1	5
Eryngium floribundum	1	5
Eryngium sp.	1	5
Grazielia serrata	1	5
Griselinia ruscifolia	1	5
Gunnera manicata	1	5
Hydrocotyle sp.	1	5
Hypoxis decumbens	1	5
Ludwigia peruviana	1	5
Mayaca fluviatilis	1	5
Myrceugenia sp.	1	5
Nothoscordum sp.	1	5
Passiflora caerulea	1	5
Plantago sp.	1	5
Potamogeton polygonus	1	5
Prunus myrtifolia	1	5
Sebastiania brasiliensis	1	5
Senecio bonariensis	1	5
Sinningia sp.	1	5
Solanum laxum	1	5
Struthanthus sp.	1	5
Styrax leprosus	1	5
Utricularia sp.	1	5

A maior parte dos transectos avaliados encontra-se circundada de vegetação florestal, a qual avança até próximo à zona ripária. Observando a vegetação na zona ripária, sentido periferia – interior da calha, nota-se certa sucessão de espécies e formas de vida dominantes (Figura 205).

No trecho de maior afastamento da calha, pode ser verificada a presença de vegetação arbórea, sendo espécies comuns para este estrato: *Blepharocalyx*

salicifolius, Azara uruguayensis, Myrcianthes gigantea (Figura 206), *Drimys angustifolia* (Figura 207) e *Xylosma pseudosalzmannii*.

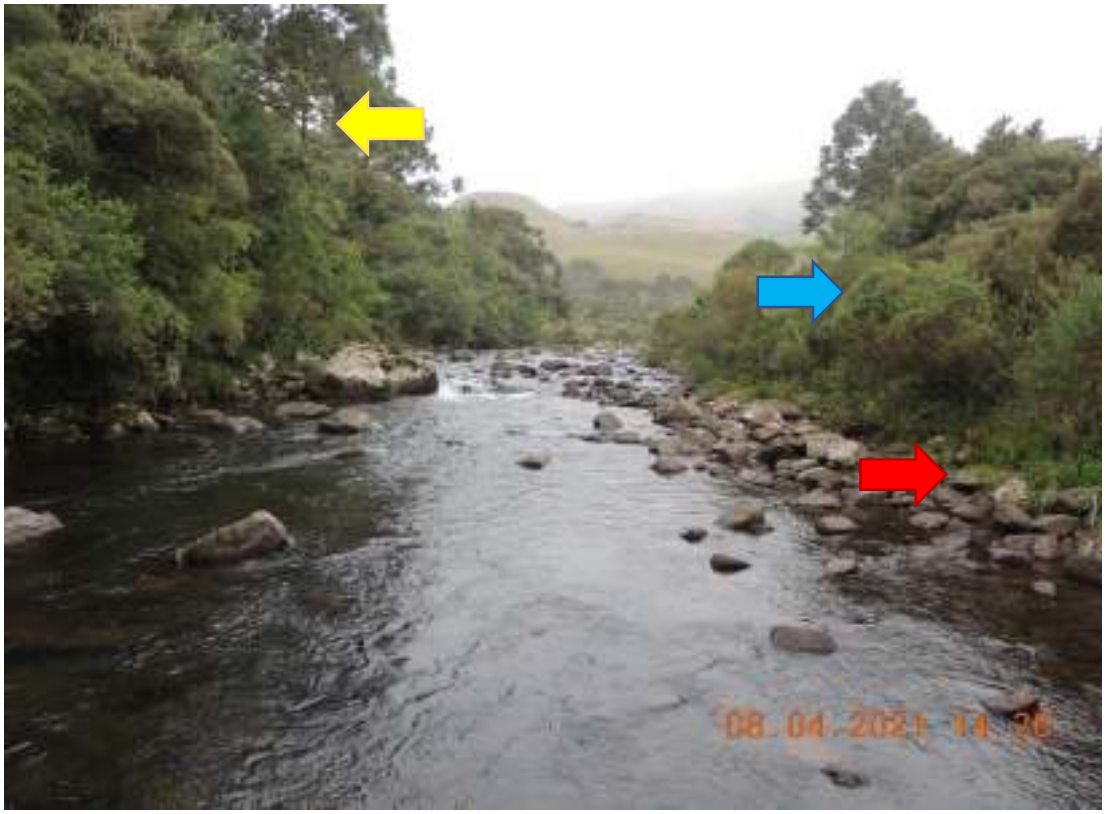


Figura 205 – Aspecto geral das margens do rio, evidenciando sucesão entre espécies e formas de vida dominantes.
Seta vermelha: Estrato herbáceo; Seta azul: Estrato arbustivo; Seta amarela: Estrato arbóreo.



Figura 206 – *Myrcianthes gigantea*.



Figura 207 – *Drimys angustifolia*.

Na periferia da comunidade arbórea, verifica-se sinúsia bastante típica de áreas ripárias, denominada popularmente como “sarandizais” (KLEIN, 1978b). Trata-se de denso estrato arbustivo, formado por espécies de diferentes famílias e gêneros, específicos ou não destes ambientes. Nos transectos avaliados, foi

observada a dominância absoluta de espécies da família Myrtaceae, como *Myrceugenia glaucescens* (Figura 208), *Myrcia selloi* (Figura 209), *Myrrhinium atropurpureum* (Figura 210), *Myrcia glomerata* (Figura 211), *Myrceugenia euosma* e *Myrceugenia alpigena*. Além destas, algumas espécies de outras famílias também são recorrentes, como *Escallonia bifida* (Figura 212), *Discaria americana, Monteverdia ilicifolia, Salix humboldtiana* (Figura 213) *e Aloysia dusenii.*



Figura 208 – *Myrceugenio glaucescens*.



Figura 209 – *Myrcia selloi*.



Figura 210 – *Myrrhinium atropurpureum.*



Figura 211 – *Myrcia glomerata*.



Figura 212 – *Escallonia bifida*.



Figura 213 – *Salix humboldtiana*.

Vegetando por entre os sarandizais, sobre rochas, ilhotas ou margens destituídas de vegetação lenhosa, também ocorre certa sinúsia herbácea. Sendo comum ao longo dos trechos de estudo *Eryngium pandanifolium*, *Polygonum* sp. (Figura 214), *Juncus* sp., *Cuphea* sp. (Figura 215), *Heimia* sp., *Verbena intermedia* (Figura 216), *Andropogon* sp., *Eleocharis* sp. (Figura 217), *Eryngium ebracteatum* (Figura 218), *Exostigma rivulare, Ludwigia* sp., *Commelina* sp., *Cortaderia selloana* (Figura 219) e outras.



Figura 214 – *Polygonum sp.*



Figura 215 – *Cuphea sp.*



Figura 216 – *Verbena intermedia.*



Figura 217 – *Eleocharis sp.*



Figura 218 – *Eryngium ebracteatum.*



Figura 219 – *Cortaderia selloana*.

7.2.1.3.8.2 Espécies reófitas exclusivas

Conforme apresentado no item anterior, na região ripária, pode ser verificada ampla gama de espécies, distribuídas entre árvores, arbustos e ervas. Sendo a maioria das espécies apresentadas, de ocorrência ocasional ou preferencial destas áreas.

Quanto a espécies de ocorrência restrita ao ambiente ripário, ou seja, reófitas exclusivas, no presente estudo foram registradas somente as seguintes espécies: *Salix humboldtiana, Aloysia dusenii, Tristicha trifaria, Apinagia riedelii, Podostemum distichum e Podostemum irgangii.*

Embora *Salix humboldtiana* (Figura 220) seja uma espécie naturalmente específica de ambientes ripários, ela não é restrita a ambientes lóticos como verificado em muitas reófitas, podendo ser encontrada em margens lênticas de rios e grandes lagos (KLEIN, 1978b). Esta espécie, também não apresenta ameaçada de extinção, pois exibe distribuição em diversas bacias hidrográficas do sul, sudeste e norte, além de países limítrofes (FLORA DO BRASIL, 2020).



Figura 220 – Indivíduo de Salix humboldtiana as margens do rio Pelotas.

Quanto à *Aloysia dusenii* (Figura 221 e Figura 222) trata-se de espécie reófita exclusiva de trechos lóticos ou semi-lóticos. Segundo O'Leary *et al.* (2016) e Kohlen *et al.* (2018), é uma espécie endêmica do sul do Brasil, ocorrendo em bacias hidrográficas do Estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Esta espécie encontra-se inserida na lista de espécies ameaçadas de extinção de Santa Catarina na categoria de vulnerável – VU (CONSEMA, 2014), possivelmente, por conta de seu hábito reofítico e parcos registros no estado (9 registros no sistema *species link* para SC). Conforme ilustra o mapa subsequente, apesar de haver poucos registros da espécie no estado, ao longo do trecho de estudo ela é muito recorrente, sendo registrada em 68% dos transectos, incluindo diversos trechos livres de aproveitamentos hidrelétricos.

Por ser uma espécie de distribuição relativamente ampla na região estudada, com abundantes registros no presente estudo, a implantação dos empreendimentos em pauta não provocará a extinção local dela, pois ainda restarão diversas subpopulações em trechos livres de aproveitamentos hidrelétricos. Porém, intentando evitar ao máximo danos às populações da espécie, sugere-se que sejam realizados estudos censitários das subpopulações a serem afetadas e elaborado um plano de resgate e realocamento de germoplasma representativo das mesmas. O qual deverá evitar reduções populacionais ou erosão da diversidade genética.



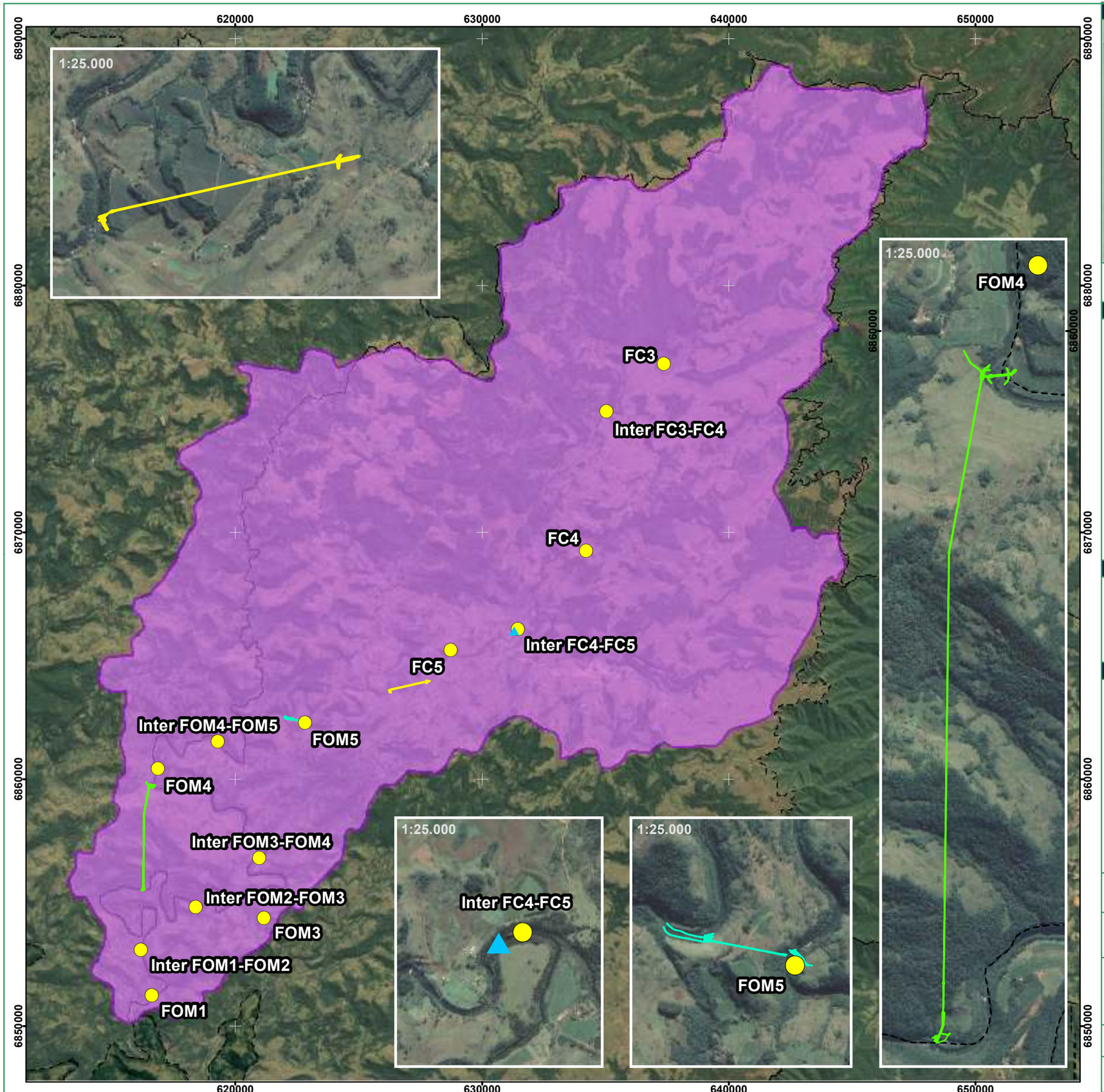
Figura 221 – Hábito de *Aloysia dusenii*.



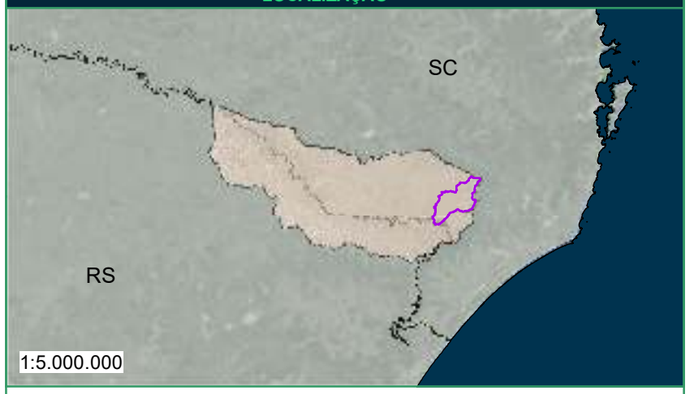
Figura 222 – Inflorescência de *Aloysia dusenii*.

MAPA 26 - Sobreposição dos Arranjos dos empreendimentos e os pontos de registro de *Aloysia dusenii*

MAPA DE PONTOS DE REGISTRO DE *ALOYSIA DUSENII* EM RELAÇÃO AOS EMPREENDIMENTOS



LOCALIZAÇÃO



0 35 70 140 210 280 350 420 KM

LEGENDA

- Área de dados primários
- Limites municipais
- Pontos de registro de Aloysia dusenii

Usinas

- CGH Taquara
- PCH Mantiqueira
- PCH Morro Grande
- CGH Casca

REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator

N W E S

0 1,25 2,5 5 7,5 10 KM

TÍTULO: PONTOS DE REGISTRO DE ALOYSIA DUSENII EM RELAÇÃO AOS EMPREENDIMENTOS	**EMPREENDIMENTO:** AIBH DO RIO PELOTAS
MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER	**REGIÃO HIDROGRÁFICA:** RIO URUGUAI
RESP. TÉCNICO: ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7	
DATA: 10/2021	
ESCALA: 1:160.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Quanto às demais espécies: *Tristicha trifaria* (Figura 223), *Apinagia riedelii* (Figura 224), *Podostemum distichum* (Figura 225) *e Podostemum irgangii* (Figura 226), são todos táxons pertencentes à família Podostemaceae. Esta família é uma das únicas que apresentam todos os seus táxons reofíticos, somente ocorrendo em rios encachoeirados rasos de fundo rochoso, onde se fixam através de discos adesivos (SOUZA e LORENZI, 2012) (Figura 227).



Figura 223 – *Tristicha trifaria.*



Figura 224 – *Apinagia riedelii.*



Figura 225 – *Podostemum distichum.*



Figura 226 – *Podostemum irgangii.*



Figura 227 – Ambiente típico de registro de espécies da família Podostemaceae: trechos lóticos, rasos e com presença de lajeados.

Em razão do ambiente que residem, as espécies de Podostemaceae são parcamente representadas em coleções de herbários (SOUZA E LORENZI, 2012). Entretanto, são muito recorrentes nos rios da região sul do Brasil (observação pessoal do autor).

Dentre as espécies desta família, *Podostemum irgangii* é a de melhor distribuição no presente estudo, registrada em 73,7% dos transectos avaliados, seguida por *Podostemum distichum* presente em 31,6% dos transectos, *Tristicha trifaria*, presente em 10,5% dos transectos e *Apinagia riedelii*, presente em 5,3% dos transectos.

Apesar de serem espécies reófitas exclusivas, nenhuma destas se encontra em categoria que configure ameaça de extinção em Santa Catarina. Quanto a ocorrência, somente uma das espécies é endêmica, *Podostemum irgangii,* distribuindo-se somente nos três estados do sul. As demais espécies possuem ampla distribuição, registradas em mais de uma região brasileira ou país sul-americano.

7.2.1.4 Considerações finais

Conforme abordado ao longo deste item, toda a bacia hidrográfica do rio Pelotas encontra-se ocupada por vegetação caracterizada como um mosaico entre fitofisionomias e estados de conservação diversificados, ocorrendo trechos florestais nos diferentes estágios de regeneração e diversas feições campestres.

Na maioria dos trechos florestais observados ao longo do estudo, observa-se diversas agressões à flora nativa, tais como queimas, corte seletivo de espécies madeireiras e presença de gado. Tais ações retardam a regeneração dos ambientes florestais, que se encontram no presente momento em processo de recuperação dos abusos sofridos em décadas de exploração madeireira.

Quanto a espécies ameaçadas de extinção, ao longo do estudo foram registrados oito táxons presentes em categorias que configuram risco de extinção. Entretanto, dentre todas estas espécies, somente uma é regionalmente endêmica, *Crinodendron brasiliense*. Porém, cabe ressaltar que esta espécie é típica das matinhas nebulares, e os registros obtidos ao longo do rio Pelotas podem ser considerados como ocasionais, visto que não é o ambiente usual da espécie. Quanto às demais espécies ameaçadas de extinção, estas apresentam área de ocorrência mais ampla, com registros para outros estados ou regiões.

No que diz respeito à flora reófita, ao longo do estudo foram registradas seis espécies consideradas exclusivas, ou seja, somente ocorrem em margens de rios. Deste montante, destaca-se *Aloysia dusenii* por estar inserida na lista de espécies ameaçadas de extinção de Santa Catarina. Porém, cabe salientar que esta espécie não é endêmica do rio Pelotas, sendo registrada em outros estados e bacias hidrográficas.

7.2.2 Ecologia da paisagem

O termo “Ecologia da Paisagem” foi cunhado em 1939 pelo biogeógrafo alemão Carl Troll, com a intenção de potencializar a colaboração entre as áreas de geografia (paisagem) e biologia (ecologia). A base da ecologia da paisagem é o estudo da interrelação entre a ecologia e a heterogeneidade espacial

(relações horizontais) que constituem a paisagem, compreendendo aspectos geomorfológicos e de recobrimento da terra (NUCCI, 2007; METZGER, 2001).

Na sua essência de criação, a ecologia da paisagem possui uma abordagem “geográfica”, relacionada ao planejamento da ocupação territorial, sendo a paisagem todo o espaço vivido e modificado pelo homem. Porém, mais recentemente, na década de 80, a ecologia de paisagens passou a ter uma nova abordagem “ecológica” dada por ecólogos e biogeógrafos americanos, tal abordagem dá maior destaque às paisagens naturais, direcionando o estudo da paisagem à conservação da biodiversidade (MOURA e DA SILVA, 2009; METZGER, 2001).

No que concerne às métricas de ecologia da paisagem, estas correspondem a excelentes indicadores para a interpretação dos padrões espaciais, possibilitando o estudo da dinâmica da paisagem e o diagnóstico dos fragmentos remanescentes (SILVA *et al*. 2019; FERREIRA, 2017). Entre as métricas da ecologia da paisagem conhecidas na literatura, destaca-se aquelas pertencentes aos seguintes grupos: área, forma, borda, área central e proximidade dos fragmentos florestais.

A análise da área na ecologia da paisagem, se refere a área total dos remanescentes em análise, e pode ser considerada como um dos elementos mais importantes entre as métrica das paisagem, pois subsidia o cálculo de outros parâmetros (MCGARIGAL e MARKS, 1995). Do ponto de vista puramente ecológico, o tamanho de determinado ecossistema será peça chave para a resiliência de certos táxons, principalmente aqueles com maior necessidade por grandes territórios, como é o caso de espécies topo de cadeia (GILBERT, GONZALEZ e EVANS-FREKE, 1998). Áreas vastas, também tendem a apresentar maior proporção de habitats de significativa qualidade, portanto, podem abrigar maior gama de táxons especialistas (DI BITETTI *et al*. 2010).

Já o grupo forma, diz respeito à complexidade com que o elemento em análise se apresenta na paisagem. Elementos mais próximos à um círculo perfeito, são considerados menos complexos e possuem índice de forma mais próximo a um, quanto mais ramificações e irregularidades são observadas em determinado elemento, mais complexo este se torna e maior será o índice de

forma registrado (VOLOTÃO, 1998). Os fragmentos de formas menos complexas tendem a apresentar melhores condições ambientais, pois menor proporção de sua área total líquida fica exposta ao efeito de borda, permitindo com que seja mantida certa qualidade ambiental na região central destes, e consequentemente, maior probabilidade de utilização por espécies especialistas (DI BITETTI *et al*. 2010). Em contrapartida, há uma certa tendência na literatura de em fragmentos menores se encontrar índices de borda mais próximos de um, enquanto em fragmentos maiores esses índices tendem a aumentar, em função da maior complexidade agregada a estes.

O índice de borda está relacionado ao perímetro dos fragmentos florestais e possibilita a análise do efeito de borda sobre esses elementos. Ainda, está intimamente relacionado com a forma e tamanho dos fragmentos, sendo que remanescentes mais irregulares tendem a apresentar maior proporção de área de borda. Grandes áreas de borda implicam em substancial redução da qualidade ambiental de determinado habitat, pois, devido à sua condição de exposição a diversos fatores, como maior penetração de radiação solar, interferências antrópicas, espécies ruderais e/ou exóticas, inibem ou diminuem a possibilidade de relações ecológicas mais complexas (LAURENCE, 1998).

A área central trata da porção nuclear dos remanescentes, teoricamente livre de interferências causadas pelo efeito de borda. Nestas áreas, a qualidade ambiental tende a ser mais elevada, permitindo a presença de maior proporção de espécies exigentes em relação ao habitat (DI BITETTI *et al*. 2010). A identificação das áreas centrais na paisagem é feita através da definição de uma distância de área de borda (no presente estudo se utilizou 50 m), as áreas excedentes são consideradas áreas centrais (definiu-se área central mínima de 100 m²). Fragmentos muito reduzidos, são, por vezes, inteiramente incluídos na área de distância de borda, não possuindo áreas centrais (MCGARIAL e MARKS, 1995)

Em relação à proximidade dos fragmentos florestais, este índice reflete à conectividade existente entre os fragmentos, com base na distância borda – borda entre eles (MCGARIAL e MARKS, 1995). Ecologicamente, quanto menor for a distância entre os remanescentes, menor será o isolamento das populações

e comunidades. Consequentemente, haverá maior possibilidade de fluxo gênico entre populações de determinados táxons, evitando diversos problemas, como a erosão genética provocada pela endogamia, diminuição da riqueza de espécies devido ao isolamento de áreas, ou mesmo as extinções locais (RIBEIRO *et al*. 2009).

No momento atual, as paisagens naturais encontram-se altamente fragmentadas e em processo constante de modificação por conta de atividades antrópicas. Desta maneira, encontrar formas de avaliar os remanescentes florestais para fins de manejos mais adequados se torna tarefa cada vez mais relevante. Segundo Irgang, Micol e Santos (2006), a verificação do grau de fragmentação de determinada área fornece dados de elevada pertinência, pois permite a aferição da quantidade de área desmatada, assim como a obtenção de dados sobre a forma e a conectividade e demais parâmetros relacionados aos fragmentos florestais.

Visando atenuar os efeitos deletérios da fragmentação, autores como Seoane (2010), Batista (2014) e Brito (2012) defendem a implementação de corredores ecológicos. Segundo os autores, tais áreas são de grande valia para a manutenção da biodiversidade, permitindo o fluxo gênico entre populações isoladas e a manutenção dos processos ecológicos. Os corredores ecológicos, também são considerados instrumentos de gestão e ordenamento territorial, instituídos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Lei 9.985, de 18 de julho de 2000).

Por fim, cabe explanar sobre o uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) por atores relacionados à grande área do meio ambiente, os quais, empregam esta ferramenta para a obtenção de dados e padrões a respeito da paisagem e da interação dos organismos com ela. Sendo exemplos de uso desta ferramenta os trabalhos realizados por Guedes, Macieira e Barbosa (2006), Cunha, Ferreira e Brandão (2007), Oliveira *et al.* (2007) e Gimenes e Augusto Filho (2013).

7.2.2. Metodologia

Para a elaboração do presente estudo, se utilizou especialmente da abordagem “ecológica” da ecologia da paisagem, que sofre forte influência das

ferramentas de análise de satélites e de geoprocessamento que possibilitaram o desenvolvimento de métricas de paisagem, que constituem excelentes indicadores de análise (SILVA *et al*. 2019; METZGER, 2001). Entretanto, toda a análise fora realizada sob uma perspectiva integrada, como recomenda Metzger (2001), considerando a abordagem ecológica incluindo o homem no sistema de análise.

As métricas da ecologia da paisagem foram calculadas pelas extensões V-LATE e PATCH ANALYSIS através de *software* Gis. Tais métricas foram realizadas tanto para a área total dos remanescentes florestais quanto para os fragmentos subdivididos em classes de tamanho:

- Muito pequeno: fragmentos com menos de 1 ha;
- Pequeno: área igual ou superior a 1 ha e menor que 5 ha;
- Médio: área igual ou superior a 5 ha e menor que 50 ha;
- Razoável: área igual ou superior a 50 ha e menor que 200 ha;
- Grande: área igual ou superior a 200 ha e menor que 1000 ha;
- Muito grande: fragmentos com mais de 1000 ha.

Para o estudo da ecologia da paisagem de toda a bacia hidrográfica do rio Pelotas foi realizada a classificação supervisionada do uso do solo, estratificado também por região fitoecológica. Além disso, foram aplicadas métricas de área, forma e borda dos fragmentos florestais. Importante destacar que para a análise da bacia foram considerados como fragmentos florestais todos aqueles ocupados por mais de 100 m² de vegetação arbórea.

Em relação à ecologia da paisagem da área de dados primários, além dos parâmetros avaliados na integralidade da bacia hidrográfica, foram calculadas e discutidas as métricas de área central (definida com base na borda de 50m e considerado apenas as áreas centrais com no mínimo 100 m²) e proximidade. Ainda, foram avaliados os fragmentos florestais por quadrantes. A subsequente Tabela 80 apresenta os grupos e métricas avaliadas, assim como uma breve descrição de cada um desses índices.

Tabela 80 – Detalhamento das métricas de ecologia da paisagem utilizadas no presente estudo.

Grupo	Métrica	Sigla	Unidade	Descrição
Área	Número de fragmentos	NUMP	adimensional	Número total de fragmentos na paisagem.
	Área total	CA	hectare	Somatório das áreas de todos os fragmentos florestais.
	Tamanho médio dos fragmentos	MPS	hectare	Somatório do tamanho das manchas dividido pelo número de manchas.
	Desvio padrão do tamanho médio dos fragmentos	PSSD	hectare	Razão da variância do tamanho das manchas.
Forma	Índice de forma	MSI	adimensional	Quanto mais próximo de um mais circular é a forma do fragmento e aumenta em razão da irregularidade.
	Índice de forma médio ponderado pela área	AWMSI	adimensional	Difere do MSI pelo maior peso agregado às maiores manchas.
Borda	Total de bordas	TE	km	Somatório do perímetro de todos os fragmentos.
	Comprimento médio de bordas	MPE	km	Somatório do perímetro dos fragmentos dividido pelo número de perímetros.
	Densidade de borda	ED	m/ha	Quantidade de extremidades relativa à área dos fragmentos.
Área central*	Número de áreas centrais	NCA	adimensional	Número total de áreas centrais dentro dos fragmentos.
	Área central total	TCA	hectare	O tamanho total das áreas centrais.
	Índice de área central	CAI	%	Quantidade relativa à área central na paisagem.
	Número de fragmentos sem área central	-	adimensional	Número total de fragmentos florestais sem área central.
Proximidade	Distância média do vizinho mais próximo	MNN	m	Distância média de borda a borda do fragmento mais próximo.

Legenda: *: se considerou como áreas centrais aquelas com no mínimo 100 m² após a aplicação de distância de borda de 50 m.

Fonte: Adaptado de JUVANHOL *et al.* (2012).

A região fitoecológica dos campos naturais está majoritariamente estabelecida em áreas planas e é composta por vegetação herbácea/arbustiva, o que facilita a sua conversão para pastagem. O uso antrópico das regiões de campo dificulta a identificação via análise de imagens de satélites acerca dos remanescentes naturais desta fitorregião. Portanto, os usos de “pastagem” e “campo natural” foram unificados durante a elaboração do uso do solo e foram considerados apenas os remanescentes florestais para a aplicação de métricas de paisagem.

7.2.2.2 Resultados

7.2.2.2.1 Bacia hidrográfica do rio Pelotas

A bacia hidrográfica do rio Pelotas é composta por três regiões fitoecológicas distintas, sendo duas formações florestais – Floresta Estacional Decidual (FED) e Floresta Ombrófila Mista (FOM) – e uma tipologia campestre – Campos Naturais. A região de FED ocupa cerca de 3% da bacia, já a FOM representa aproximadamente 22% da área total, enquanto as regiões de campos naturais, formações que predominam na paisagem, ocupam 75% da área de estudo.

Na Tabela 81 é possível verificar o uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas em relação à região fitoecológica de inserção. Como já é esperado, na região de campos naturais, predomina na paisagem a classe de “pastagem ou campo natural” ocupando cerca de 57% da fitorregião, já na FOM e na FED predomina a classe de “área florestal”, com 49% e 50% respectivamente.

Tabela 81 – Região fitoecológica e porcentagem ocupada por cada classe de uso do solo.

Uso do solo	Campos Naturais	FOM	FED
Águas continentais	0,4473%	1,8088%	4,8681%
Área Florestal	17,6469%	49,1648%	50,4495%
Reflorestamento	5,9547%	4,9430%	8,3510%
Pastagem ou campo natural	56,9043%	39,8149%	27,3696%
Manchas urbanas	0,2692%	0,0710%	0,1495%
Agricultura	18,7222%	3,6671%	8,7336%
Solo exposto	0,0034%	0,0014%	0,0023%
Área coberta por nuvens	0,0520%	0,5290%	0,0764%
Total	100%	100%	100%

Considerando a integralidade da bacia, a paisagem de maior relevância é a “Pastagem ou campo natural”, que ocupa mais da metade (52%) de toda a

área de estudo, seguida pela “Área florestal” (25%) e pela “Agricultura” (15%). O detalhamento das áreas e proporções de acordo com a classe de uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas pode ser conferido na Tabela 82. A distribuição das diferentes classes de uso pode ser visualizada no mapa subsequente.

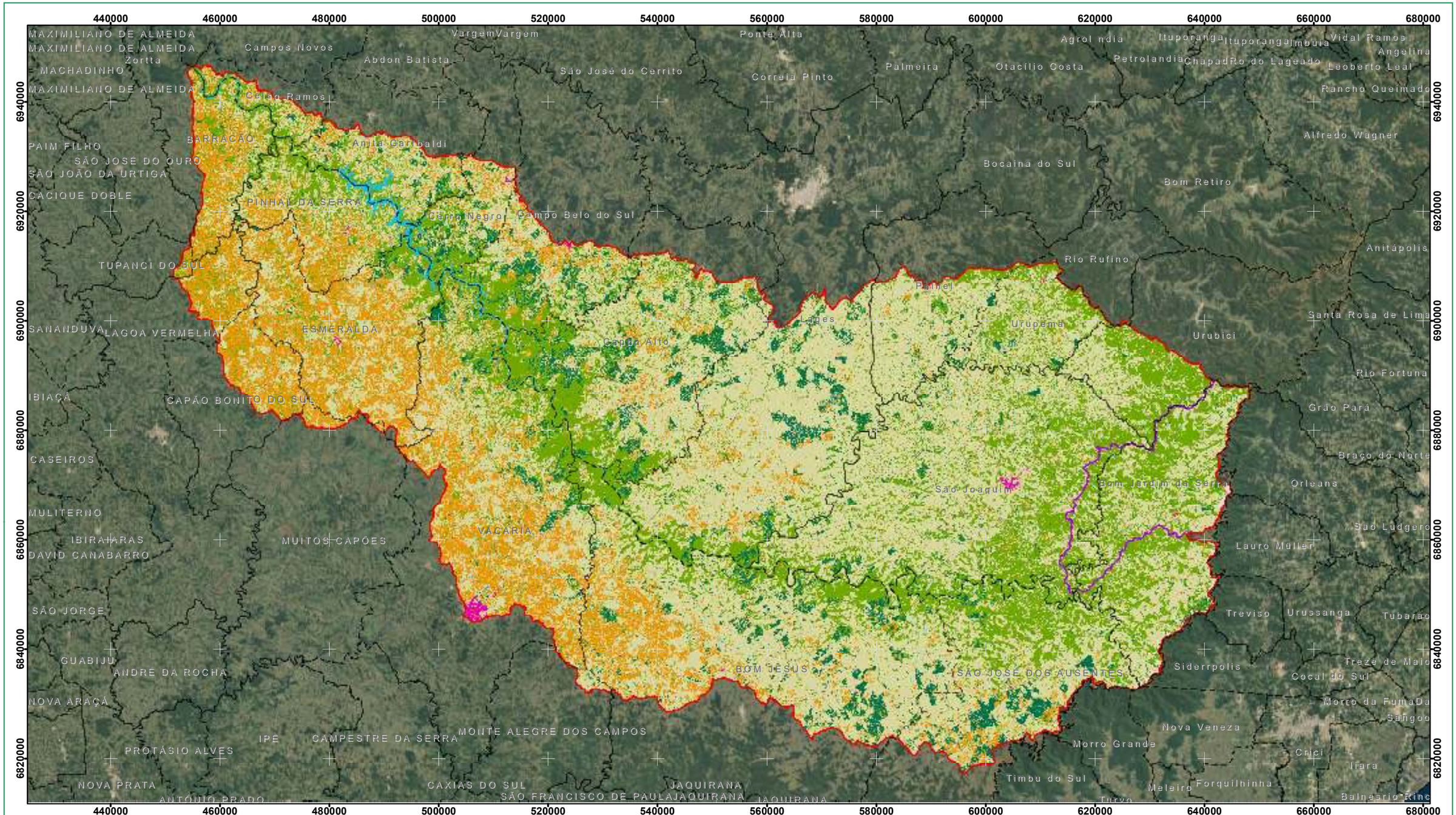
Tabela 82 – Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas.

Uso do solo	Área	
	ha	%
Águas continentais	11674	0,8690
Área Florestal	341214	25,3989
Reflorestamento	77987	5,8051
Pastagem ou campo natural	703432	52,3613
Manchas urbanas	2995	0,2230
Agricultura	203987	15,1841
Solo exposto	39	0,0029
Área coberta por nuvens	2091	0,1556

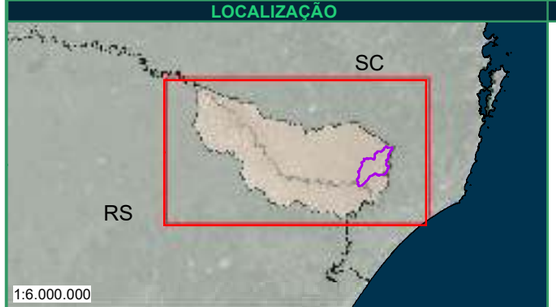
Em relação aos usos antrópicos – reflorestamento, manchas urbanas, agricultura e solo exposto – em ordem decrescente de representatividade, as regiões fitoecológicas mais afetadas por essas classes de uso são: campos naturais (25%), FED (17%) e FOM (9%). Importante destacar ainda que para fins de definição das áreas antropizadas, não foram consideradas as regiões de “pastagem ou campo natural”, pela impossibilidade de distinção entre estas. Portanto, espera-se ainda mais áreas antropizadas por conversão em pastagem nas paisagens dos campos naturais.

MAPA 27 - Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Pelotas

MAPA DE USO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

USO DO SOLO	Área	
	ha	%
Águas continentais	11674	0,8690
Área Florestal	341214	25,3989
Reflorestamento	77987	5,8051
Pastagem ou campo natural	703432	52,3613
Manchas urbanas	2995	0,2230
Agricultura	203987	15,1841
Solo exposto	39	0,0029
Área coberta por nuvens	2091	0,1556

Uso do solo

Classe

- Agricultura
- Manchas urbanas
- Pastagem ou campo natural
- Reflorestamento
- Solo exposto
- Águas continentais
- Área florestal
- Área recoberta por nuvens

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 KM

TÍTULO: USO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:680.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

A região fitogeográfica dos campos naturais ocupa cerca de 75% da área da bacia, possui apenas 18% de sua área total florestada (capões), o que representa 52% da área total de fragmentos verificados na região de estudo. A Floresta Estacional Decidual e a Floresta Ombrófila Mista, ocupam respectivamente 3% e 22% da área da bacia, possuem 50% e 49% de suas áreas totais florestadas, o que equivale à 6% e 42% do montante dos fragmentos florestais da bacia.

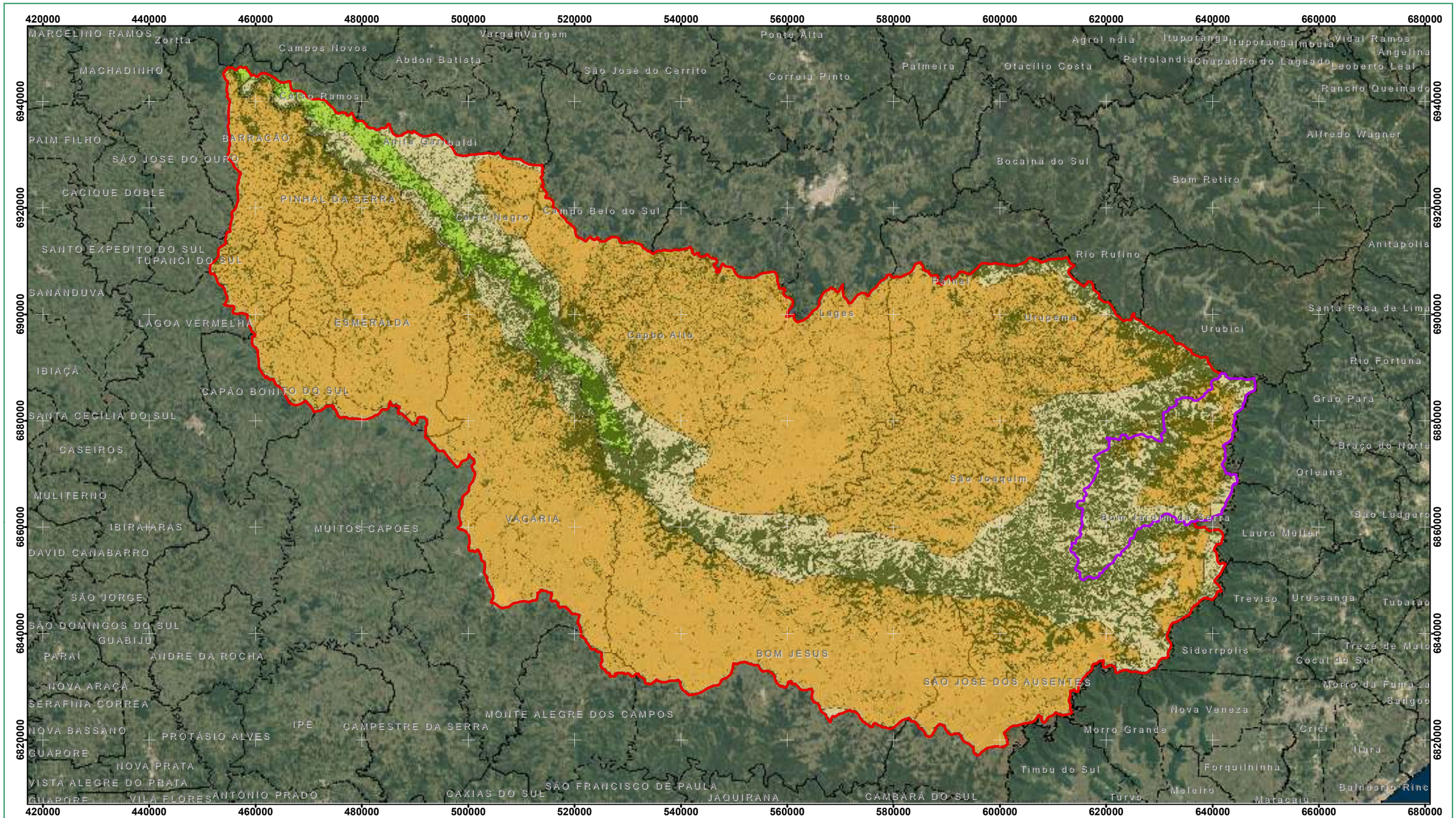
O subsequente mapa ilustra a disposição dos remanescentes florestais na bacia hidrográfica do rio Pelotas em relação à sua região fitoecológica de inserção. É nítida a distribuição dos fragmentos de maior porte nas fitorregiões florestais (FOM e FED) em detrimento aos capões registrados nas regiões de campos (no geral, verificados de maneira mais esparsa e com menor porte).

Como já mencionado no item específico (7.2.2.1), para a aplicação das métricas da ecologia de paisagem os fragmentos florestais estes foram subdivididos em 6 classes de tamanho. Se considerou como fragmentos florestais todos os usos definidos como “área florestal” estabelecidos na bacia, desde que possuíssem tamanho mínimo de 100 m².

Para todos os fragmentos florestais, foram calculadas as métricas de área (número de fragmentos, área total e tamanho médio dos fragmentos) de forma (índice de forma) e de borda (total de bordas, comprimento médio das bordas e densidade das bordas). O resultado desses valores tanto por classe de tamanho quanto por área total de fragmentos pode ser observado na Tabela 83.

MAPA 28 - Fragmentos florestais em relação à fitofisionomia

MAPA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS EM RELAÇÃO À FITOFISIONOMIA



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários
- Fragmentos florestais

Regiões fitoecológicas - Adaptadas de KLEIN (1978) e IBGE (1992)

- Campos naturais (1014629,82 ha)
- Floresta Estacional decidual (38882,27 ha)
- Floresta Ombrófila Mista (289901,25 ha)

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 5 10 20 30 40
KM

TÍTULO: FRAGMENTOS FLORESTAIS EM RELAÇÃO À FITOFISIONOMIA

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:700.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Tabela 83 - Métricas da ecologia da paisagem calculadas no total e por classe de tamanho de fragmentos florestais inseridos na área da bacia.

Grupo	Métrica	Sigla	Unidade	CLASSE DE TAMANHO						
				Muito pequeno	Pequeno	Médio	Razoável	Grande	Muito grande	Todos
				FRAG < 1 ha	1 ≤ FRAG < 5 ha	5 ≤ FRAG < 50 ha	50 ≤ FRAG < 200 ha	200 ≤ FRAG < 1000 ha	FRAG > 1000 ha	
Área	Número de fragmentos	NUMP	adimensional	813266	11230	4206	334	83	34	829153
	Área total	CA	hectare	28547,16	24103,86	56129,41	31036,38	33260,46	168125,90	341203,17
	Tamanho médio dos fragmentos	MPS	hectare	0,04	2,15	13,35	92,92	400,73	4944,88	0,41
Forma	Índice de forma	MSI	adimensional	1,20	1,95	2,75	4,69	7,35	16,34	1,22
Borda	Total de bordas	TE	km	54887,98	11292,24	14921,40	5353,60	4354,33	15582,20	106391,75
	Comprimento médio de bordas	MPE	km	0,07	1,01	3,55	16,03	52,46	458,30	0,13
	Densidade de borda	ED	m/ha	1922,71	468,48	265,84	172,49	130,92	92,68	311,81

Em relação às métricas de área, como ilustra a Figura 228, quanto menor a classe de tamanho de fragmentos florestais avaliada, maior foi o número total de fragmentos registrados. Em contrapartida, quanto maior a classe de tamanho, maior foi a tendência de cumulação de área por classe, com exceção dos fragmentos muito pequenos e médios, que destoaram da curva. O mapa subsequente ilustra a distribuição dos fragmentos florestais remanescentes na bacia do rio Pelotas de acordo com sua área total subdividida nas classes de tamanho predefinidas.

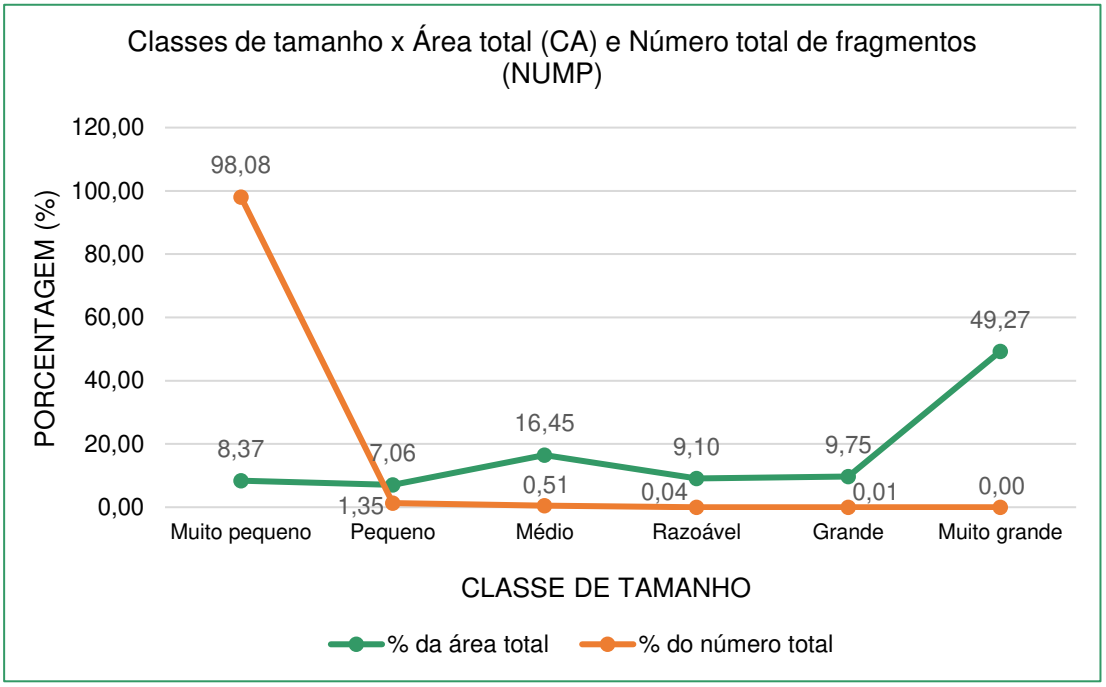
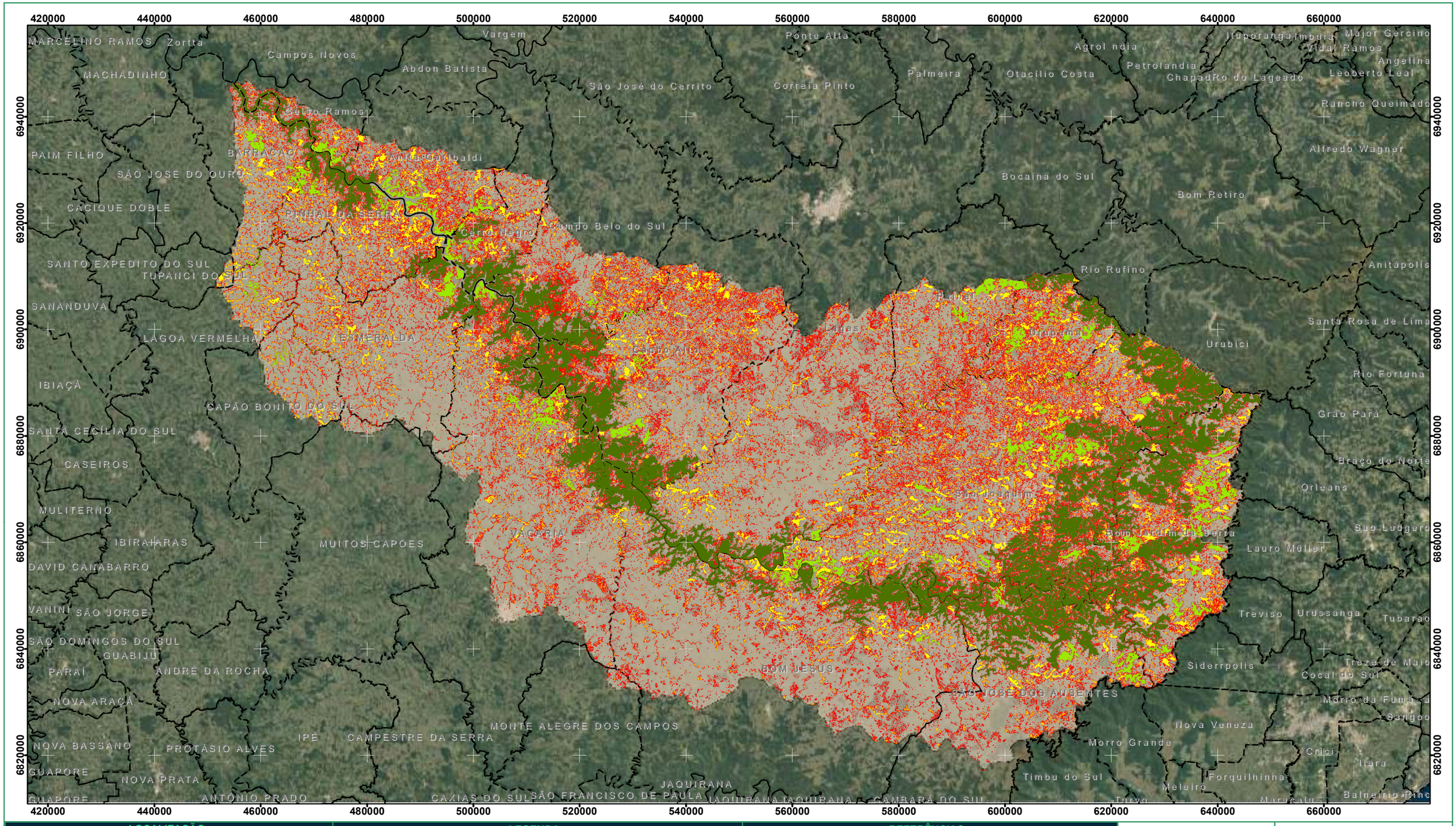


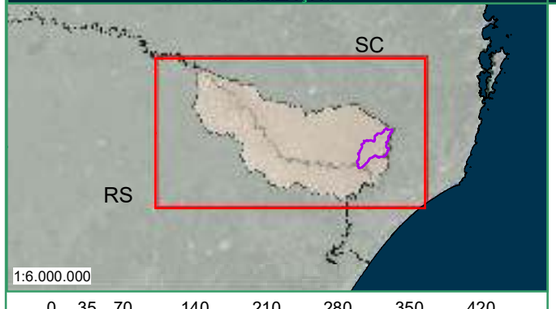
Figura 228 - Relação entre a área total e o número de fragmentos totais por classe de tamanho de fragmento florestal na bacia.

MAPA 29 - Área total (CA) dos fragmentos florestais na bacia hidrográfica do rio Pelotas

MAPA DA ÁREA TOTAL (CA) DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Bacia Hidrográfica do rio Pelotas

Classe de tamanho (ha)

- FRAG < 1 ha
- 1 ≤ FRAG < 5 ha
- 5 ≤ FRAG < 50 ha
- 50 ≤ FRAG < 200 ha
- 200 ≤ FRAG < 1000 ha
- FRAG > 1000 ha

CLASSES DE TAMANHO	Nº de fragmentos	Área total (ha)
Muito pequeno FRAG < 1 ha	813266	28547,16
Pequeno 1 ≤ FRAG < 5 ha	11230	24103,86
Médio 5 ≤ FRAG < 50 ha	4206	56129,41
Razoável 50 ≤ FRAG < 200 ha	334	31036,38
Grande 200 ≤ FRAG < 1000 ha	83	33260,46
Muito grande FRAG > 1000 ha	34	168125,90
Todos	**829153**	**341203,17**

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 5 10 20 30 40
KM

TÍTULO: ÁREA TOTAL (CA) DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA BH DO RIO PELOTAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:
ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:700.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

No que concerne à métrica de forma avaliada para os remanescentes florestais da área em comento, ela corresponde ao índice de forma. Quanto mais próximo de um (1) mais circular é o formato do fragmento. Portanto, mais regulares são as bordas dos remanescentes, facilitando a sua conservação. Como ilustra a Figura 229, 98,79% dos fragmentos florestais avaliados se encontram no intervalo de 1 a 1,99 de índice de forma. Cabe destacar que quanto menor é o fragmento florestal, mais regular tende a ser sua borda e consequentemente menor seu índice de forma, o que explica o índice registrado para a paisagem em pauta, com 98,08% da área total composta por fragmentos muito pequenos.

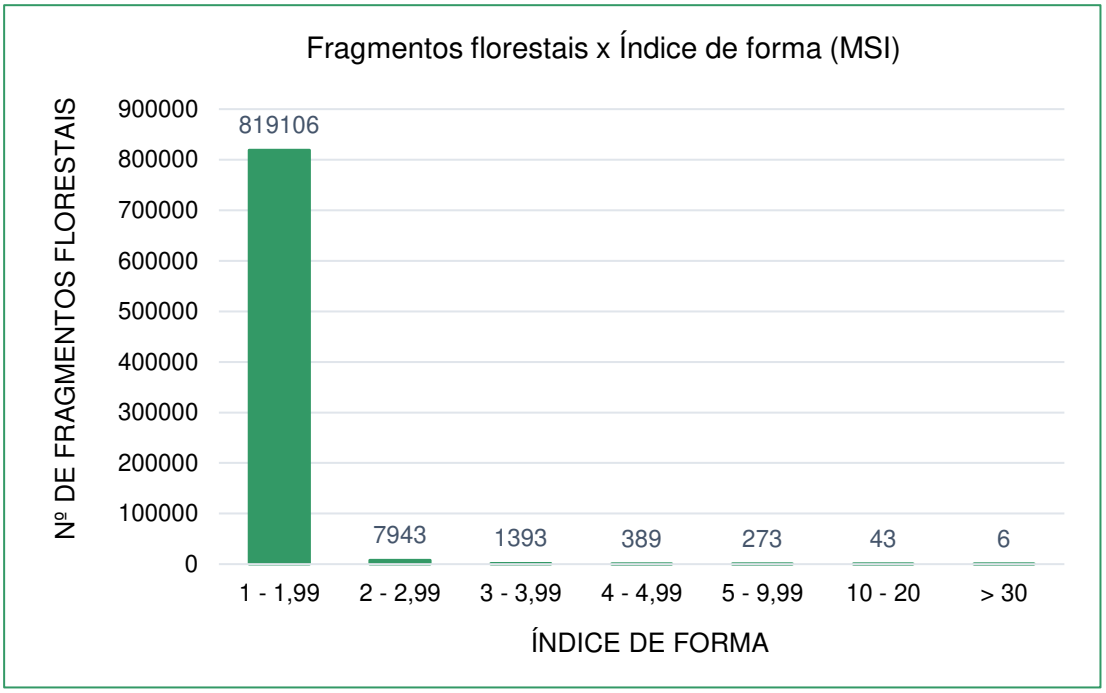


Figura 229 – Relação entre o índice de borba e o número de fragmentos florestais inseridos em cada intervalo.

No que se refere às métricas de borda avaliadas, destaca-se a densidade das bordas, que representa a quantidade de extremidades (perímetro) em relação à área do fragmento, uma vez que ao analisar esse índice é possível verificar o efeito de borda sofrido pelos fragmentos (quanto maior o índice, maior o efeito de borda). No que concerne aos remanescentes florestais estabelecidos na bacia hidrográfica do rio Pelotas, como ilustra a Figura 230, o resultado obtido para a densidade de borda foi inversamente proporcional à classe de tamanho

dos fragmentos florestais, confirmando que quanto menor é o fragmento florestal, maior é o efeito de borda sofrido por este.

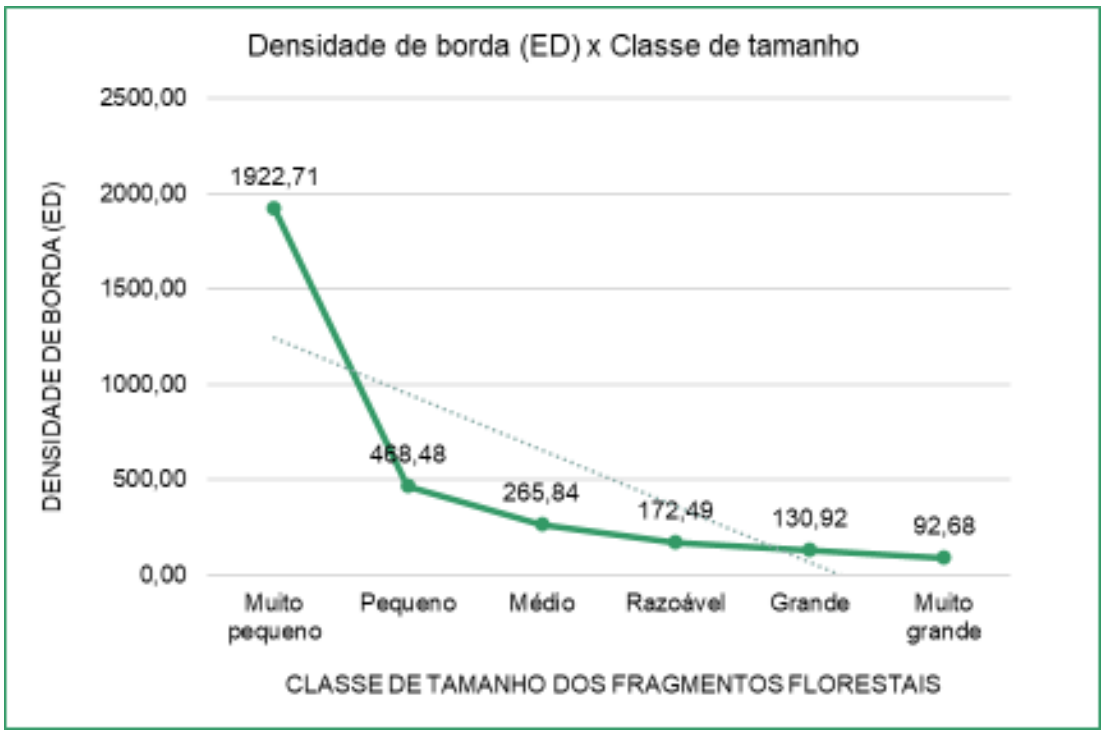


Figura 230 – Relação entre a densidade de borda e a classe de tamanha dos fragmentos florestais avaliados.

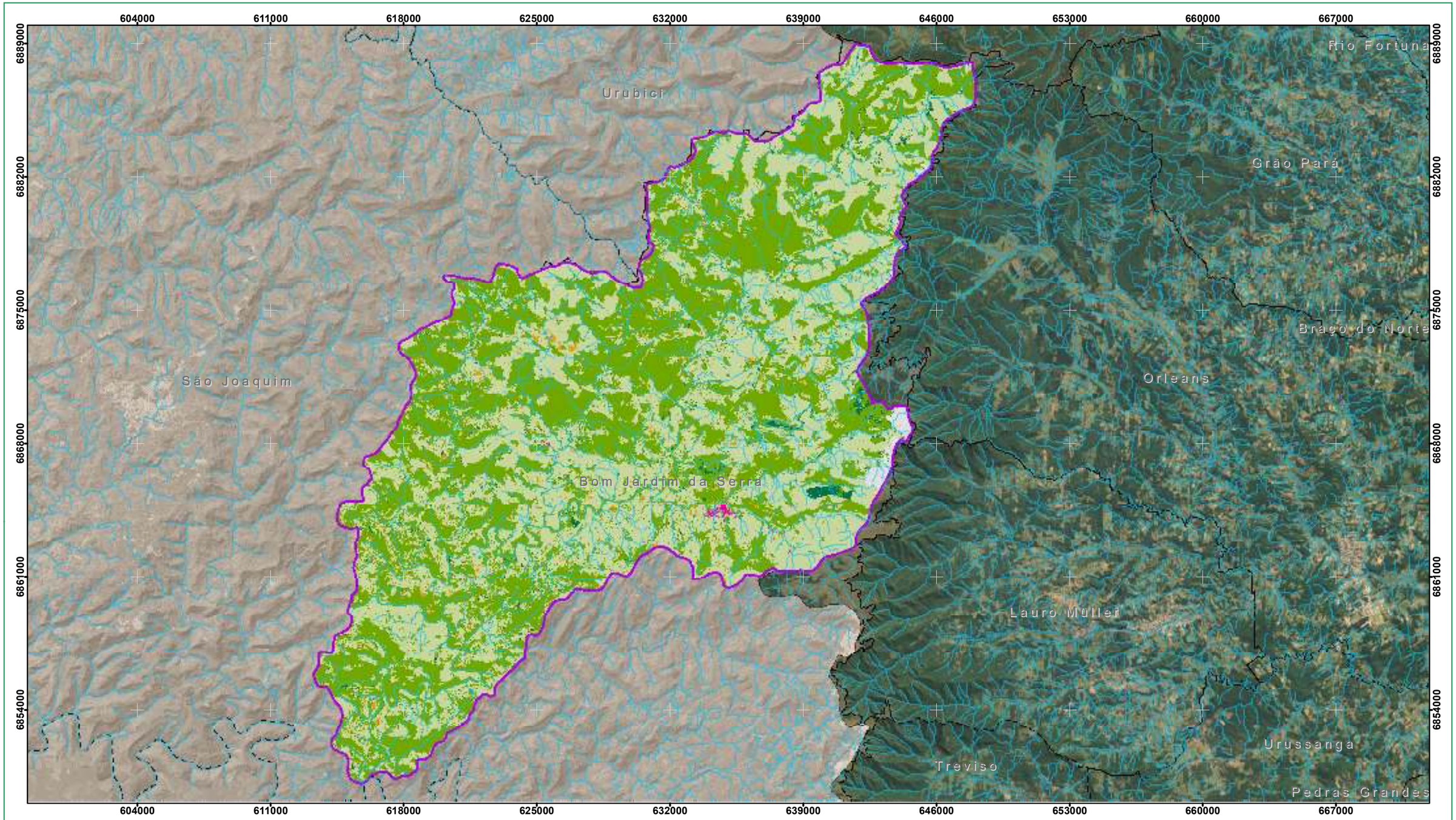
7.2.2.2.2 Área de dados primários

A área de dados primários analisada é composta por duas regiões fitoecológicas distintas, sendo uma formação florestal – Floresta Ombrófila Mista (FOM) – e uma tipologia campestre – Campos Naturais. A região de FOM representa aproximadamente 41% da área total e as regiões de campos naturais, que predominam na paisagem, ocupam 59% da área de estudo.

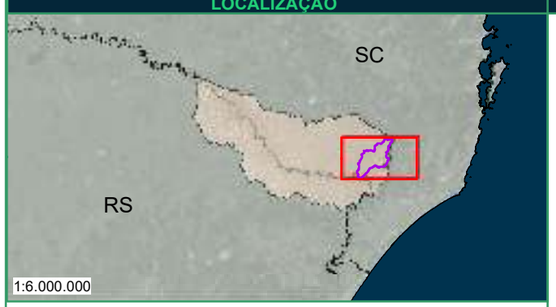
Considerando a integralidade da área de dados primários, a paisagem de maior relevância é a “Área florestal”, que ocupa 49% de toda a área de estudo, seguida pela “Pastagem ou campo natural” (47%), o restante dos usos somados equivale a apenas 4% da área total de estudo. A distribuição das diferentes classes de uso pode ser visualizada no mapa subsequente. O detalhamento das áreas e proporções de acordo com a classe de uso do solo na área de dados primários pode ser conferido na Tabela 84.

MAPA 30 - Uso do solo na área de dados primários

MAPA DE USO DO SOLO NA ÁREA DE DADOS PRIMÁRIOS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Curso d'água
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

USO DO SOLO	Área	
	ha	%
Águas continentais	91	0,1476
Área Florestal	30360	49,4108
Reflorestamento	1004	1,6342
Pastagem ou campo natural	28782	46,8420
Manchas urbanas	61	0,0992
Agricultura	742	1,2078
Solo exposto	1	0,0016
Área coberta por nuvens	404	0,6573

Uso do solo

Classe

- Agricultura
- Manchas urbanas
- Pastagem ou campo natural
- Reflorestamento
- Solo exposto
- Águas continentais
- Área Florestal
- Área coberta por nuvens

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 1,5 3 6 9 12
KM

TÍTULO: USO DO SOLO NA ÁREA DE DADOS PRIMÁRIOS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:195.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Tabela 84 – Uso do solo na área de dados primários.

Uso do solo	Área	
	ha	%
Águas continentais	91	0,1476
Área Florestal	30360	49,4108
Reflorestamento	1004	1,6342
Pastagem ou campo natural	28782	46,8420
Manchas urbanas	61	0,0992
Agricultura	742	1,2078
Solo exposto	1	0,0016
Área coberta por nuvens	404	0,6573

A região fitogeográfica dos campos naturais ocupa cerca de 41% da área de estudo e possui 46% de sua área total florestada (capões), o que representa 39% da área total de fragmentos verificados na região em pauta. A FOM ocupa 59% da área de dados primários e possui 50,20% de sua área total florestada, o que equivale à 61% do montante de fragmentos florestais da área em pauta. O subsequente mapa ilustra a disposição dos remanescentes florestais na área de dados primários em relação à sua região fitoecológica de inserção.

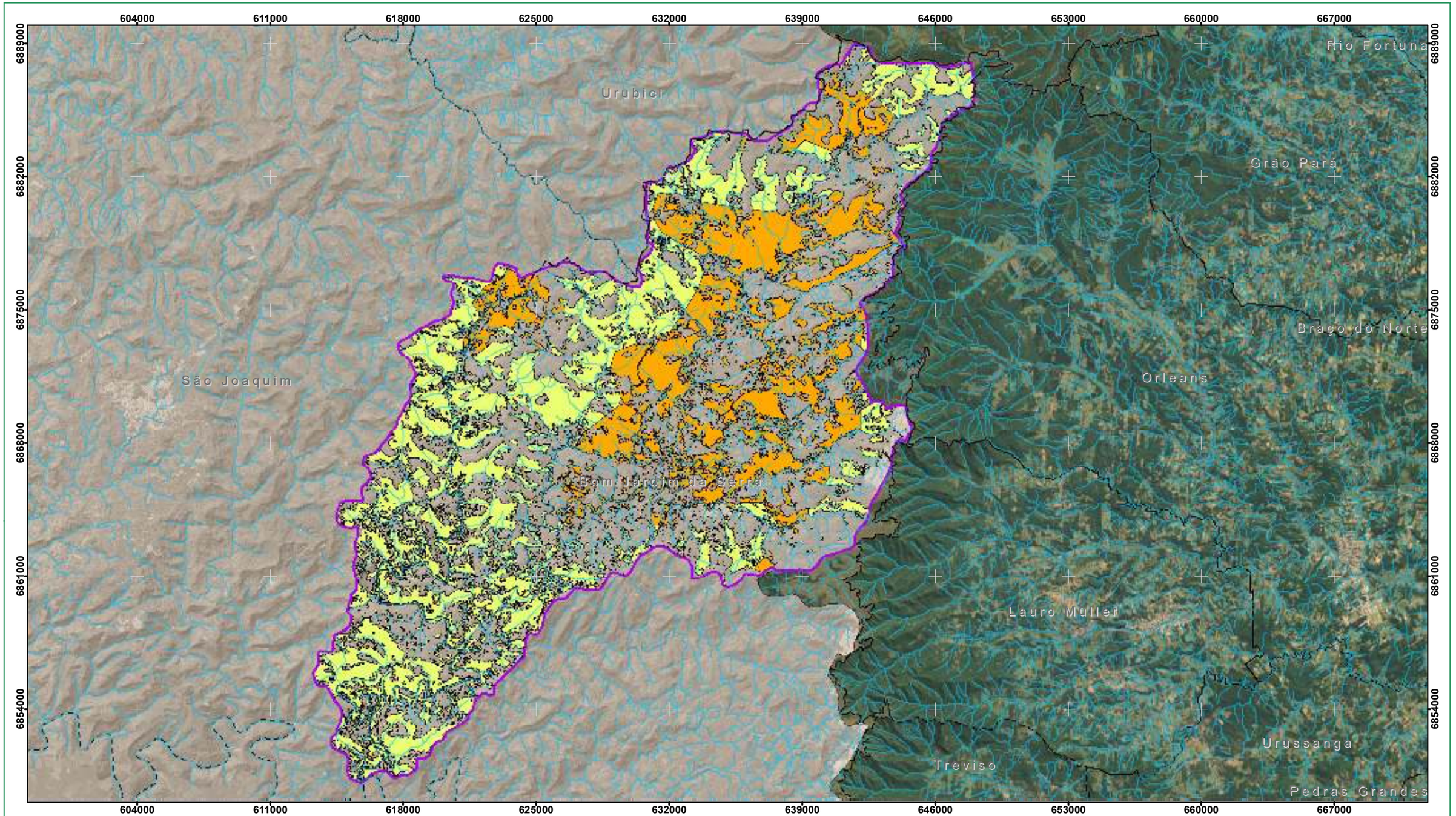
Apesar da área de FOM abrigar maior quantidade de área florestal no todo, quando verificada a proporção área florestal/fitofisionomia, percebe-se que a os resultados para FOM e campos são relativamente semelhantes, quando seria esperado que a fitofisionomia florestal apresentasse cobertura por fragmentos muito superior a região dos campos, onde o aspecto de mosaico entre campos e floresta é natural.

É possível verificar a maior fragmentação dos habitats na região da Floresta Ombrófila Mista em detrimento às regiões de Campos com Capões, fato que pode estar relacionado com a maior aptidão para atividades agrícolas na região da FOM, que por sua vez, implica em maior pressão histórica sobre os remanescentes florestais.

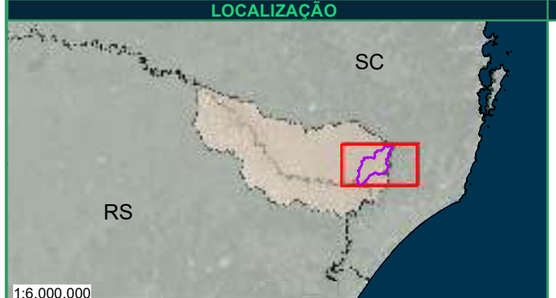
Como já mencionado no item específico (7.2.2.1), para a aplicação das métricas da ecologia de paisagem os fragmentos florestais estes foram subdivididos em 6 classes de tamanho. Para todos os fragmentos florestais, foram calculadas as métricas de área, forma, borda, área central e proximidade. O resultado desses valores tanto por classe de tamanho quanto por área total de fragmentos pode ser observado na Tabela 85.

MAPA 31 - Fragmentos florestais por fitofisionomia

MAPA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS POR FITOFISIONOMIA



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Curso d'água
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

Fragmento florestal (ha)

Região fitoecológica

- Campos Naturais (11577,64 ha)
- Floresta Ombrofila Mista (18142,72 ha)

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 1,5 3 6 9 12
KM

TÍTULO: FRAGMENTOS FLORESTAIS POR FITOFISIONOMIA

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:195.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Tabela 85 – Métricas da ecologia da paisagem calculadas no total e por classe de tamanho de fragmentos inseridos na área de dados primários.

Grupo	Métrica	Sigla	Unidade	CLASSE DE TAMANHO						
				Muito pequeno	Pequeno	Médio	Razoável	Grande	Muito grande	Todos
				FRAG < 1 ha	1 ≤ FRAG < 5 ha	5 ≤ FRAG < 50 ha	50 ≤ FRAG < 200 ha	200 ≤ FRAG < 1000 ha	FRAG > 1000 ha	
Área	Número de fragmentos	NUMP	adimensional	3852	428	117	18	7	5	**4427**
	Área total	CA	hectare	677,28	875,43	1741,15	1741,29	3830,36	20854,84	**29720,36**
	Tamanho médio dos fragmentos	MPS	hectare	0,18	2,05	14,88	96,74	547,19	4170,97	**6,71**
	Desvio padrão do tamanho médio dos fragmentos	PSSD	hectare	0,22	1,95	10,74	43,61	263,08	4984,37	**219,77**
Forma	Índice de forma	MSI	adimensional	1,38	1,89	2,63	3,84	8,09	16,68	**1,50**
	Índice de forma médio ponderado pela área	AWMSI	adimensional	1,54	1,98	2,92	4,22	9,16	25,11	**19,31**
Borda	Total de bordas	TE	km	701,50	407,92	419,28	246,98	486,99	2063,14	**4325,82**
	Comprimento médio de bordas	MPE	km	0,18	0,95	3,58	13,72	69,57	412,63	**0,98**
	Densidade de borda	ED	m/ha	1035,76	465,97	240,80	141,84	127,14	98,93	**145,55**
Área central*	Número de áreas centrais	NCA	adimensional	0	95	199	68	102	384	**848**
	Área central total	TCA	hectare	0,00	16,02	440,67	881,26	2105,36	13400,50	**16843,82**
	Índice de área central	CAI	%	0,00	1,83	25,31	50,61	54,97	64,26	**56,67**
	Número de fragmentos sem área central	-	adimensional	3852	344	49	17	25	133	**4.420**
Proximidade	Distância média do vizinho mais próximo	MNN	m	36,45	28,13	22,02	5,79	0,00	0,00	**35,04**

Legenda: *: se considerou como áreas centrais aquelas com no mínimo 100 m² após a aplicação de distância de borda de 50 m.

Em relação às métricas de área, como ilustra a Figura 231, quanto menor a classe de tamanho de fragmentos florestais avaliada, maior foi o número total de fragmentos registrados. Em contrapartida, quanto maior a classe de tamanho, maior foi a cumulação de área por classe.

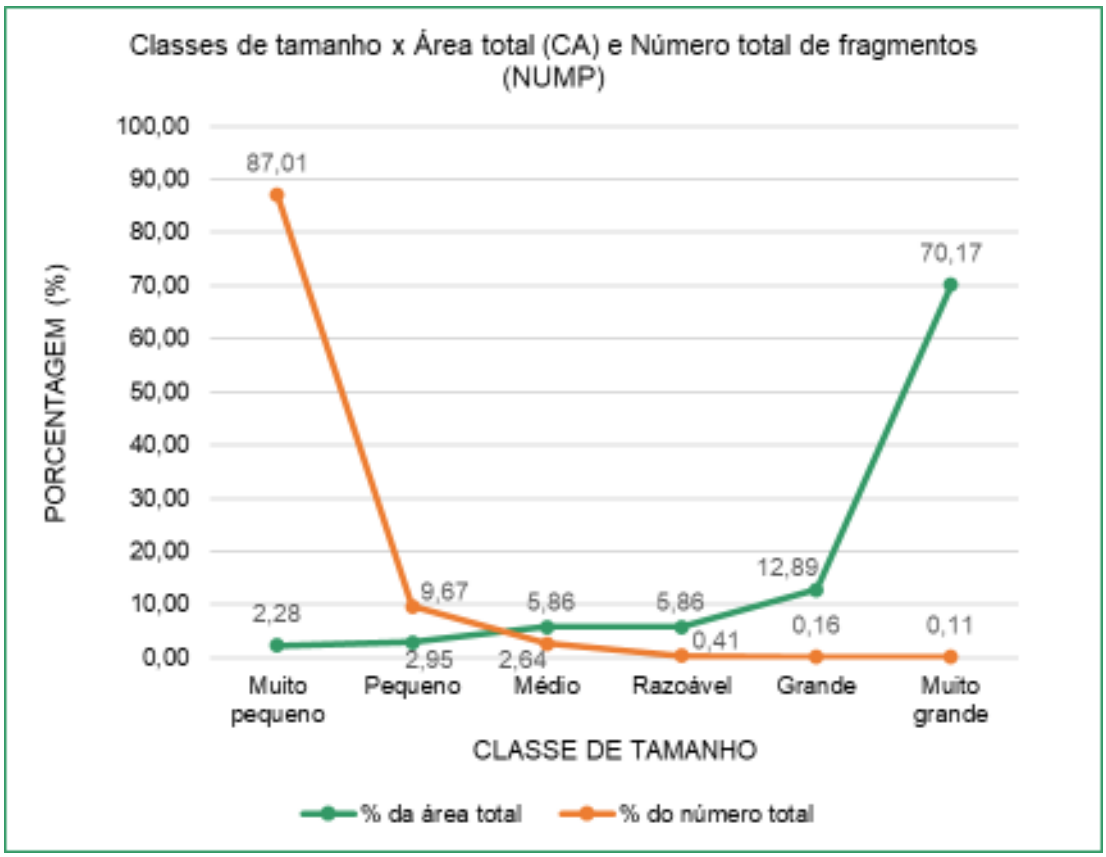


Figura 231 – Relação entre a área total e o número de fragmentos totais por classe de tamanho de fragmento florestal na árera de dados primários.

Ainda em relação ao número total de fragmentos, embora a maioria dos fragmentos florestais possuam menos de 1 ha (Figura 232), como supramencionado, verifica-se que a maior parte da área ocupada por vegetação florestal no trecho de estudo consiste em grandes fragmentos. Segundo Gilbert, Gonzalez e Evans-freke (1998) e Di Bitetti *et al.* (2010), áreas grandes apresentam elevada significância ecológica, sustentando maior gama de organismos ambientalmente exigentes. Portanto, os fragmentos existentes na área de estudo podem ser considerados como de significante relevância ecológica para a região.

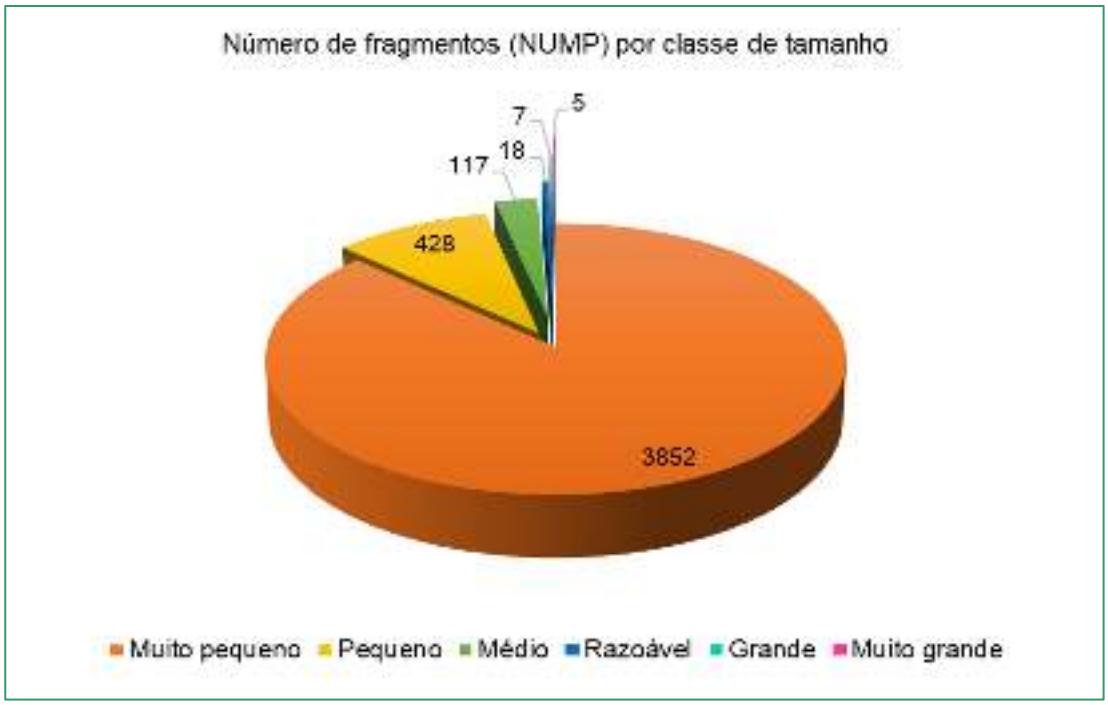


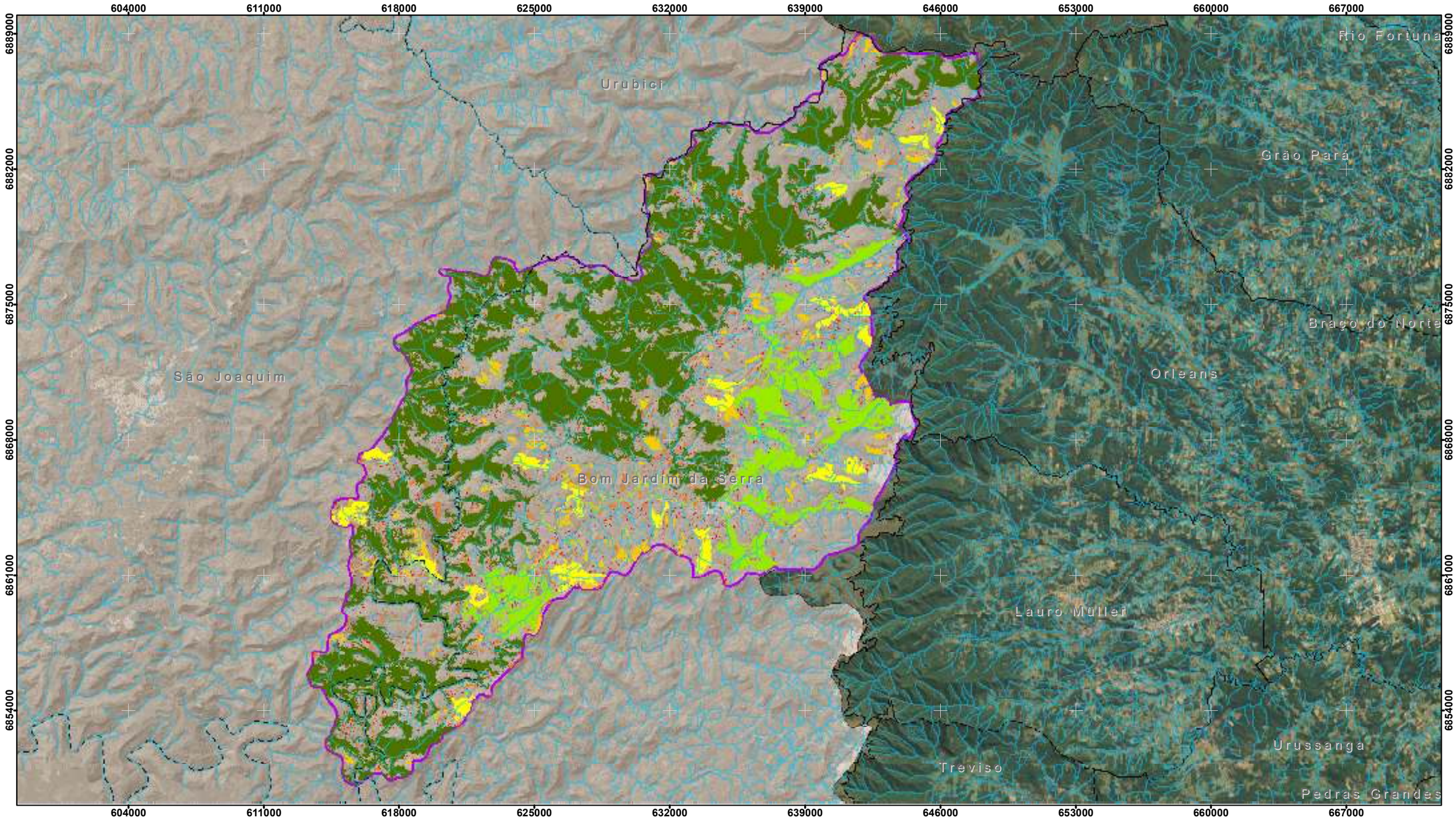
Figura 232 – Número de fragmentos de acordo com a classe de tamanho.

Apesar dos resultados apontarem grande quantidade de fragmentos pertencentes a classes diminutas, deve ser levado em consideração que boa parte da área de estudo encontra-se inserida em uma região com a presença natural de campos, onde é normal que haja pequenos capões de floresta inseridos em meio à matriz campestre. Não obstante, a presença de muitos fragmentos pequenos na região da FOM indica que esta sofreu maior intervenção por atividades antrópicas, conforme já abordado.

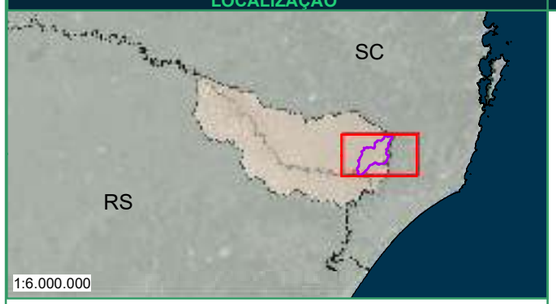
O mapa subsequente ilustra a distribuição dos fragmentos florestais remanescentes na área de dados primários de acordo com sua área total subdividida nas classes de tamanho pré-definidas.

MAPA 32 - Área total (CA) dos fragmentos florestais

MAPA DA ÁREA TOTAL (CA) DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Curso d'água
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

Classe de tamanho (ha)

- FRAG < 1 ha
- 1 ≤ FRAG < 5 ha
- 5 ≤ FRAG < 50 ha
- 50 ≤ FRAG < 200 ha
- 200 ≤ FRAG < 1000 ha
- FRAG > 1000 ha

CLASSES DE TAMANHO	Nº de fragmentos	Área total (ha)
Muito pequeno FRAG < 1 ha	3852	677,28
Pequeno 1 ≤ FRAG < 5 ha	42	875,40
Médio 5 ≤ FRAG < 50 ha	117	1741,15
Razoável 50 ≤ FRAG < 200 ha	18	1741,29
Grande 200 ≤ FRAG < 1000 ha	7	3830,36
Muito grande FRAG > 1000 ha	5	20854,84
Todos	4427	29720,36

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 1,5 3 6 9 12
KM

TÍTULO: ÁREA TOTAL (CA) DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:
ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:195.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

No que se refere aos índices de forma dos fragmentos florestais – que quanto mais próximo de um, mais circular é o fragmento florestal – os resultados obtidos vão ao encontro do que afirmam estudos como o de Juvanhol *et al.* (2012), com os maiores valores de índices de forma relacionados aos fragmentos pertencentes às maiores classes de tamanho. Ainda, é importante destacar que quando se observa apenas o índice de forma geral (MSI), aplicando o mesmo peso para todos os fragmentos florestais independente do seu tamanho, se tem como resultado o índice de forma de 1,50 MSI para toda a área. Em contrapartida, caso seja feita uma média ponderada dos valores de índice de forma (AWMSI), onde se agrega peso maior para os fragmentos florestais de maior extensão, se tem como resultado o índice de forma médio ponderado pela área de 19,31 AWMSI. A Figura 233 ilustra a distribuição dos índices de forma (MSI e AWMSI) nas classes de tamanho pré-definidas, assim como na área total florestada. O mapa subsequente ilustra a distribuição dos intervalos de índice de forma (MSI) nas classes de tamanho dos fragmentos florestais.

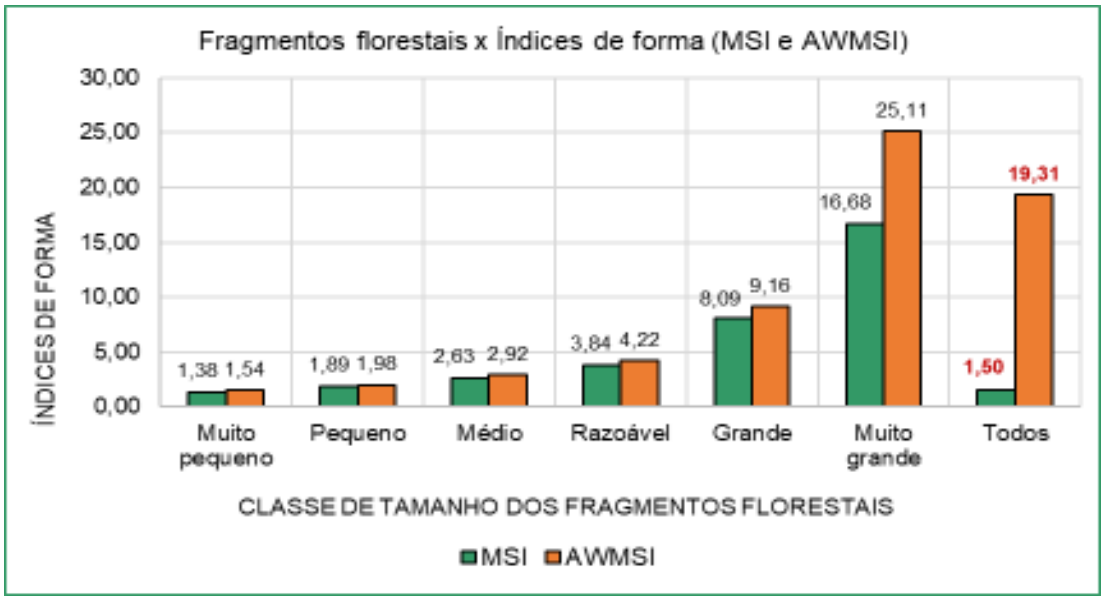
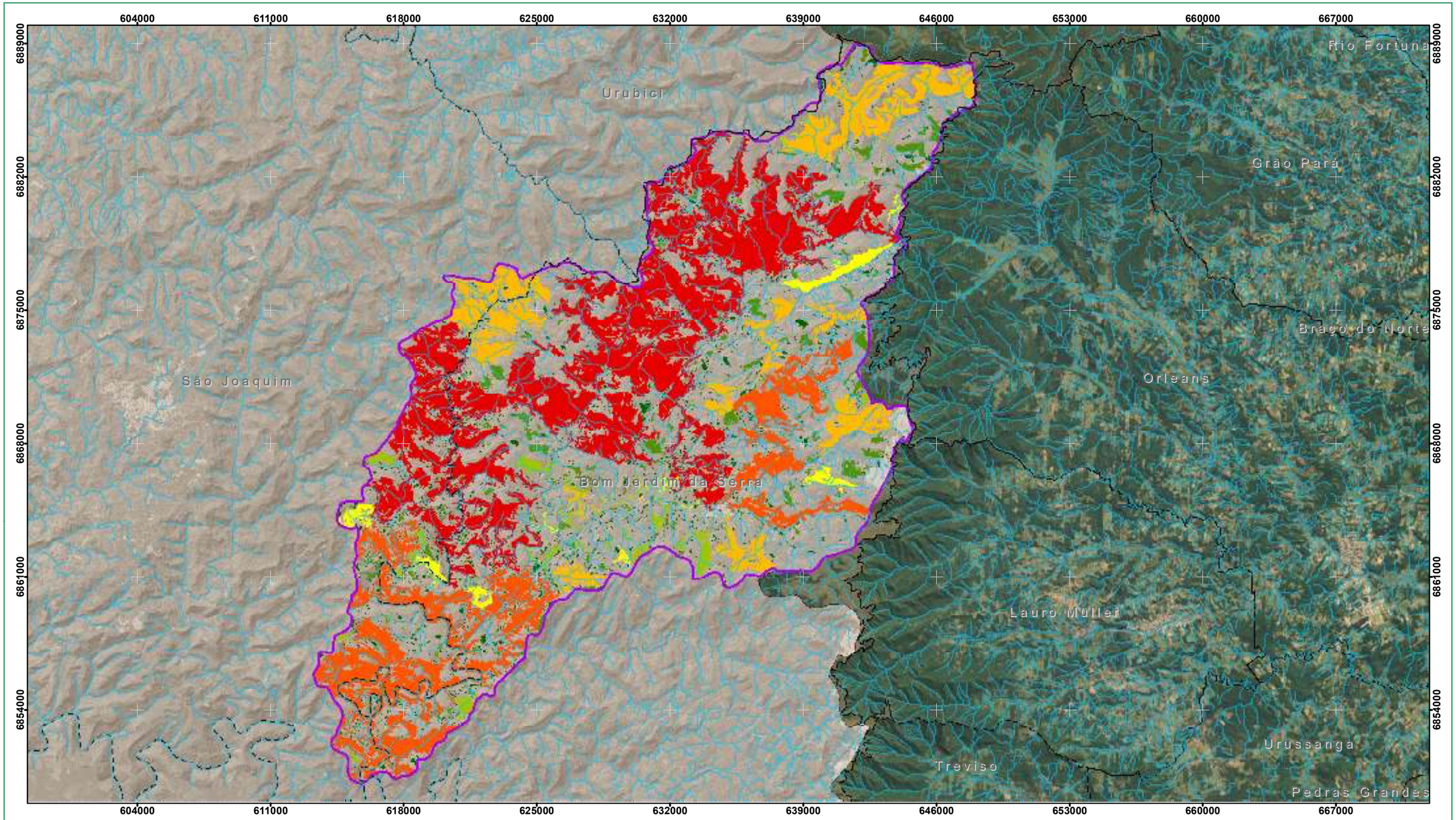


Figura 233 – Índices de forma relativos às diferentes classes de tamanho dos fragmentos florestais.

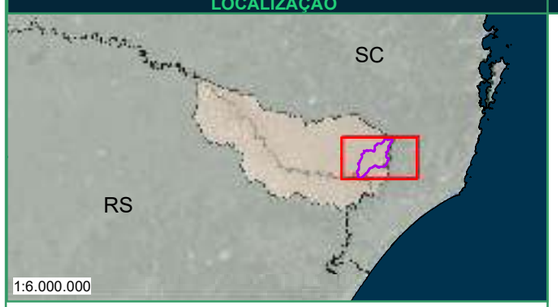
Embora em primeira vista, os valores dos fragmentos grandes sugiram que possuam menor qualidade ambiental, visto a elevada complexidade de sua forma e consequentemente, maior borda exposta, na prática o tamanho compensa a sua forma, pois possuem maior área central preservada (HERRMANN et al., 2005).

MAPA 33 - Índice de forma (MSI)

MAPA DO ÍNDICE DE FORMA (MSI)



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Curso d'água
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

Índice de forma (MSI)

- 1,00 - 1,99
- 2,00 - 2,99
- 3,00 - 3,99
- 4,00 - 4,99
- 5,00 - 9,99
- 10,00 - 20,00
- > 30,00

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 1,5 3 6 9 12 KM

TÍTULO: ÍNDICE DE FORMA (MSI)

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:195.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

No que se refere às métricas de borda avaliadas, assim como para a análise integrada da bacia hidrográfica, destaca-se a densidade das bordas, que representa a quantidade de extremidades (perímetro) em relação à área do fragmento, uma vez que ao analisar esse índice é possível verificar o efeito de borda sofrido pelos fragmentos (quanto maior o índice, maior o efeito de borda). No que concerne aos remanescentes florestais estabelecidos área de dados primários, como ilustra a Figura 234, o resultado obtido para a densidade de borda foi inversamente proporcional à classe de tamanho dos fragmentos florestais, confirmando que quanto menor é o fragmento florestal, maior é o efeito de borda sofrido por este.

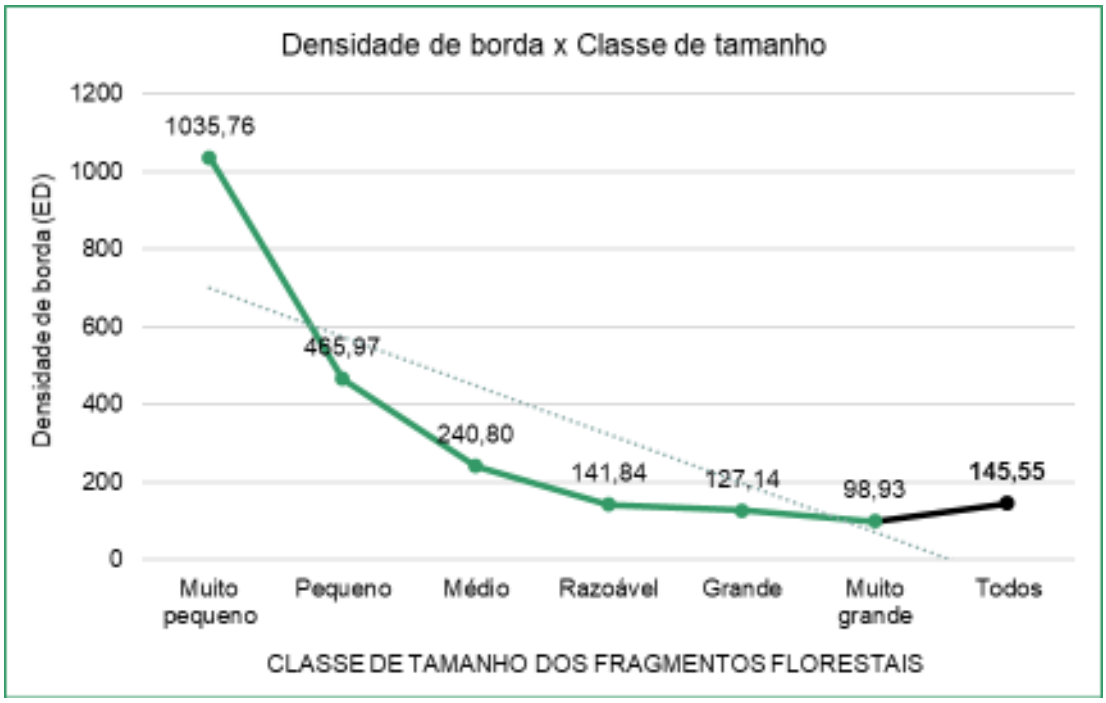


Figura 234 - Relação entre a densidade de borda e a classe de tamanho dos fragmentos florestais avaliados na área de dados primários.

No que se refere às métricas de área central, destaca-se o índice de área central, que corresponde à porcentagem relativa à área central na paisagem em detrimento a área total dos fragmentos. Para a análise desse índice, foi estipulada uma área de borda de 50 m nos fragmentos florestais e considerada como área central aquelas com mais de 100 m². Os valores obtidos no presente estudo vão ao encontro dos resultados atingidos no trabalho de Juvanhol *et al.* (2012), tendo a porcentagem de área central dos fragmentos (CAI) uma

tendência proporcional de crescimento em relação ao tamanho total destes (Figura 235).

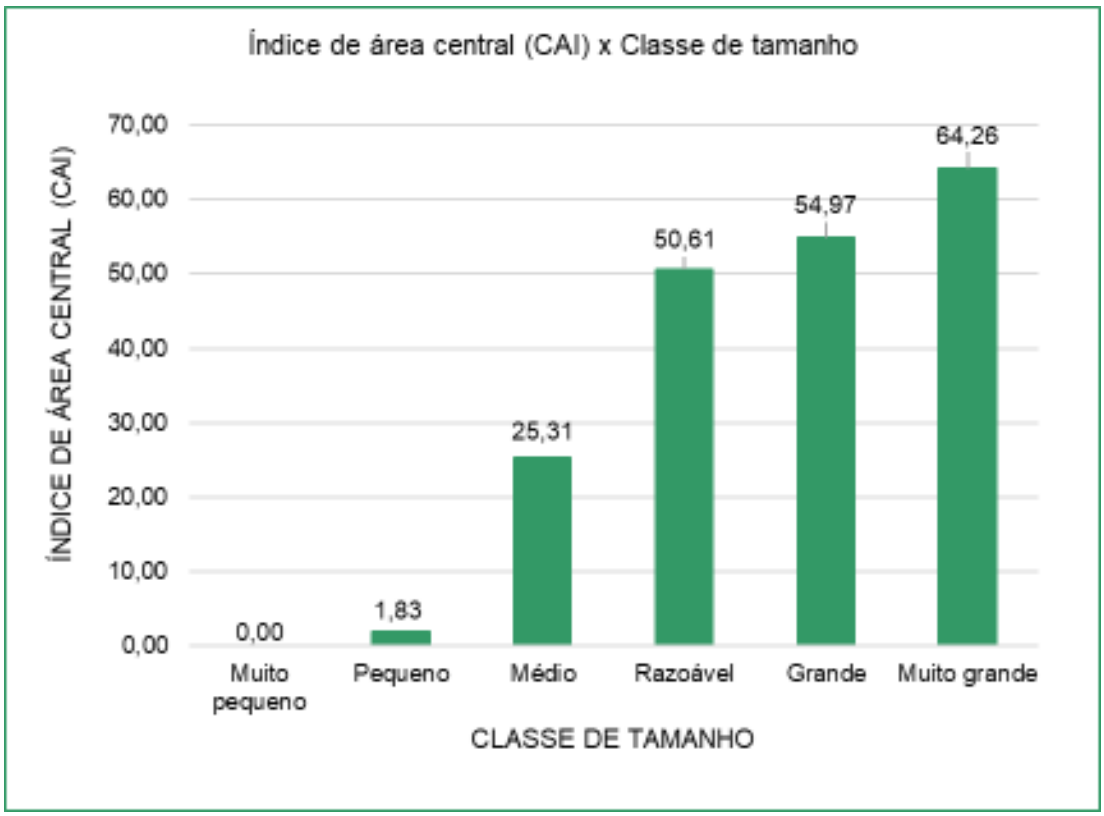


Figura 235 - Relação entre o índice de área central dos fragmentos de acordo com suas classes de tamanho.

Ainda analisando os resultados ilustrados na figura acima:

- A área central dos fragmentos com menos de 1 ha foi igual à zero
- A área central dos fragmentos de área igual ou superior a 1 ha e menor que 5 ha correspondeu a 1,83%, o que significa que 98,17% da área total destes fragmentos está sob efeito de borda (50 m)
- A área central dos fragmentos de área igual ou superior a 5 ha e menor que 50 ha correspondeu a 25,31%, o que significa que 74,69% da área total destes fragmentos está sob efeito de borda (50 m)
- A área central dos fragmentos de área igual ou superior a 50 ha e menor que 200 ha a correspondeu a 50,61%, o que significa que 49,39% da área total destes fragmentos está sob efeito de borda (50 m)

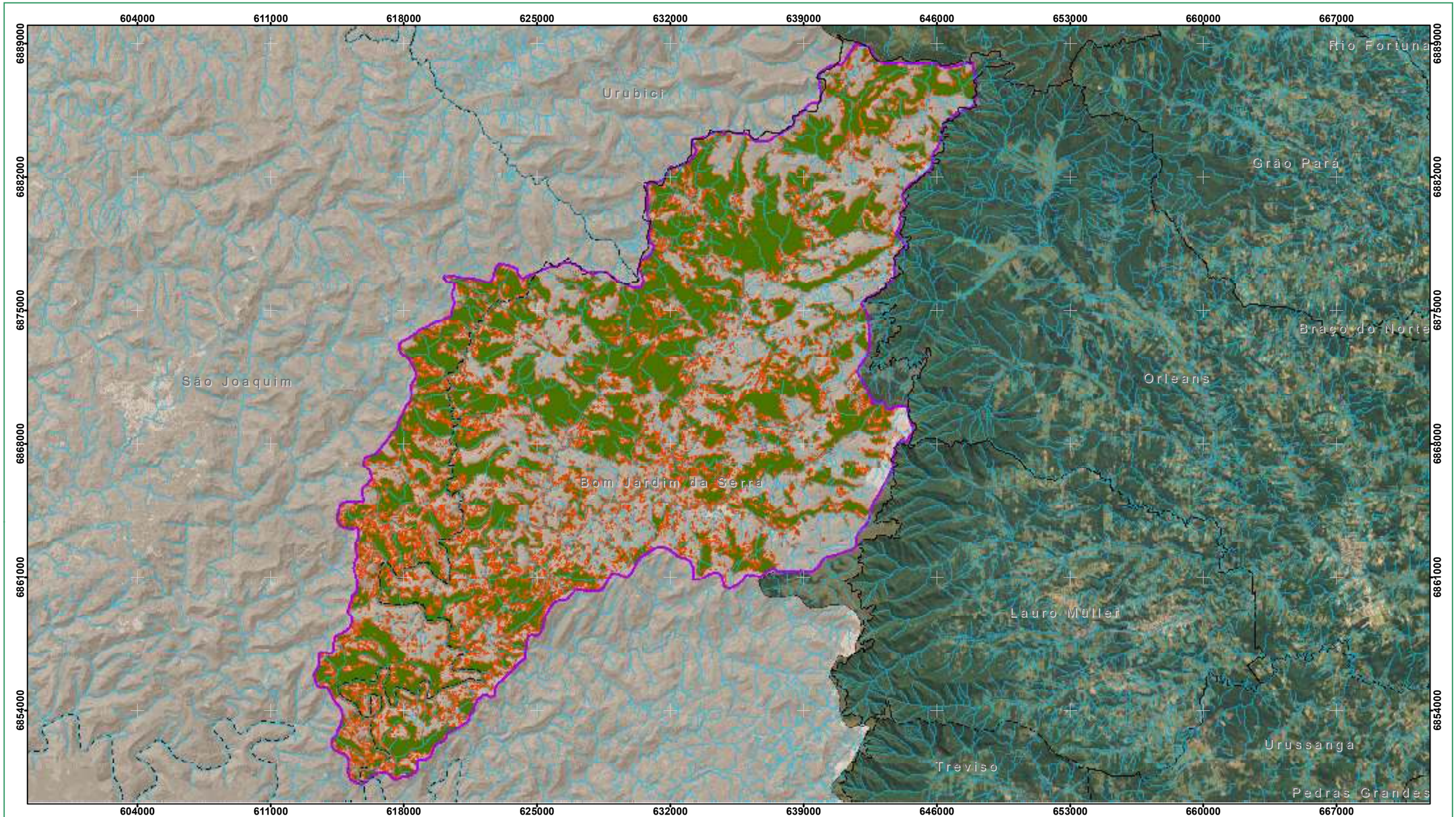
- A área central dos fragmentos de área igual ou superior a 200 ha e menor que 1000 ha correspondeu a 54,97%, o que significa que 45,03% da área total destes fragmentos está sob efeito de borda (50 m)
- A área central dos fragmentos com mais de 1000 ha correspondeu a 64,26%, o que significa que 35,74% da área total destes fragmentos está sob efeito de borda (50 m)

No que se refere a integralidade da área de dados primários, foram registradas 848 áreas centrais, o que correspondeu à 16843,82 ha de área total e índice de área central de 56,67%. Ecologicamente, tais resultados se traduzem em significante capacidade de suporte para espécies especialistas, visto que pouco mais da metade dos fragmentos consiste de áreas nucleares e com menor interferência de agentes externos, ainda mais levando em consideração que boa parte da área de estudo está inserida na região dos campos com capões, naturalmente “fragmentada”.

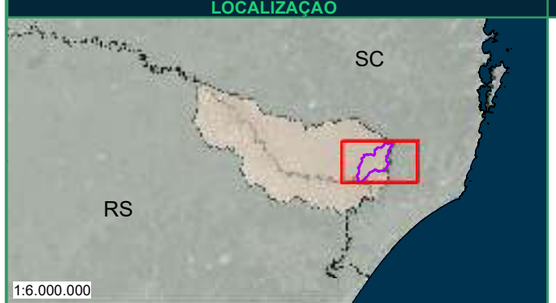
No mapa subsequente é possível visualizar a distribuição das áreas centrais e das bordas dos fragmentos florestais inseridos na área em pauta.

MAPA 34 - Área central e de borda dos fragmentos

MAPA DA ÁREA CENTRAL E DE BORDA DOS FRAGMENTOS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Curso d'água
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

Fragmentos florestais

- Borda - 50 m (12876,54 ha)
- Área central (16843,82 ha)

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

N W E S

0 1,5 3 6 9 12
KM

TÍTULO: ÁREA CENTRAL E DE BORDA DOS FRAGMENTOS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:195.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Os valores calculados para a distância média do vizinho mais próximo (MNN) se referem à distância borda a borda entre os fragmentos florestais (em metros). Como pode ser visualizado na Figura 236, para toda a área de dados primários se verificou a tendência inversamente proporcional entre o MNN e o tamanho dos fragmentos florestais – quanto maior o tamanho dos fragmentos menor foi o MNN registrado. Isso significa que os fragmentos maiores estão mais próximos de outros fragmentos quando comparados aos fragmentos de menor porte. Tal resultado vai ao encontro do obtido no estudo de Juvanhol *et al.* (2012) e pode ser intensificado pela grande representatividade da região fitoecológica dos campos naturais, que originalmente possuem capões mais espaçados e de menor porte quanto comparados às formações florestais.

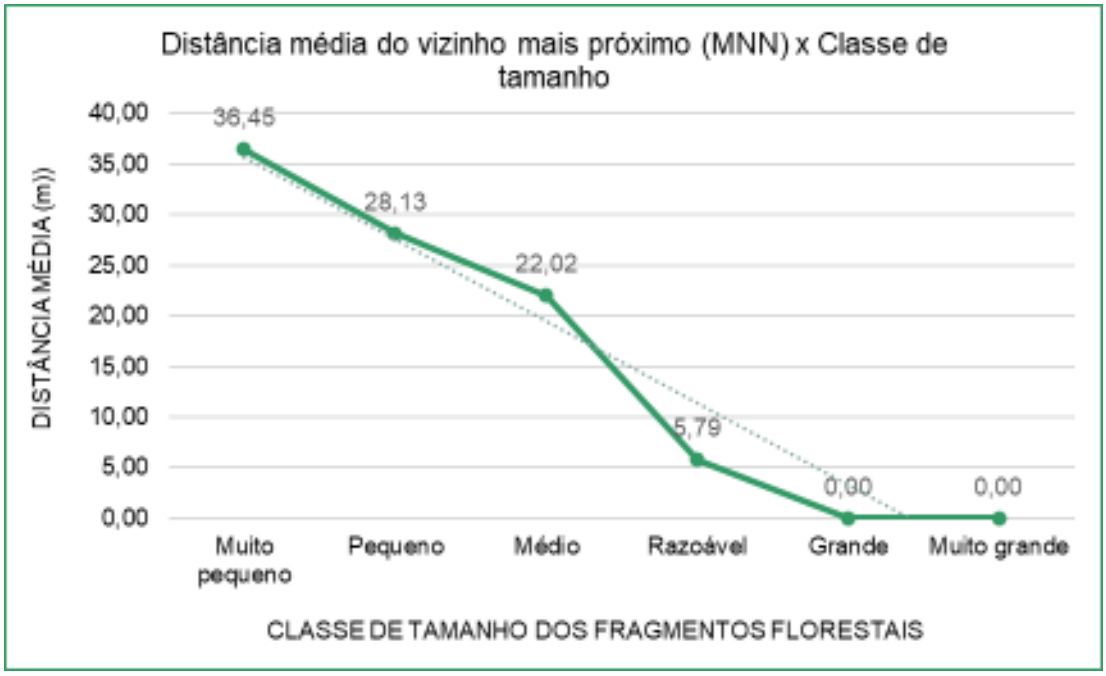
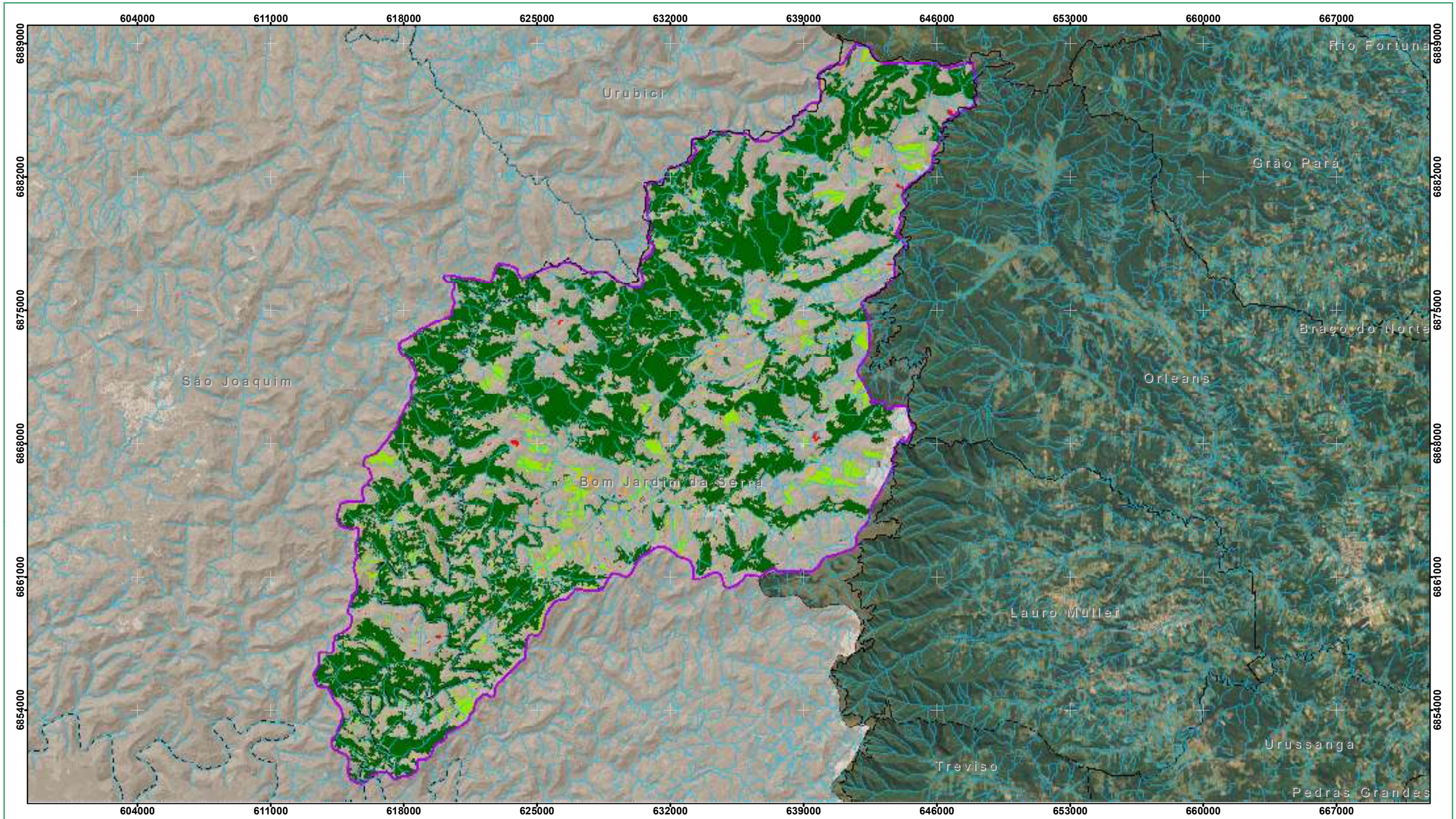


Figura 236 - Distância do vizinho mais próximo em relação às classes de tamanhos dos fragmentos florestais.

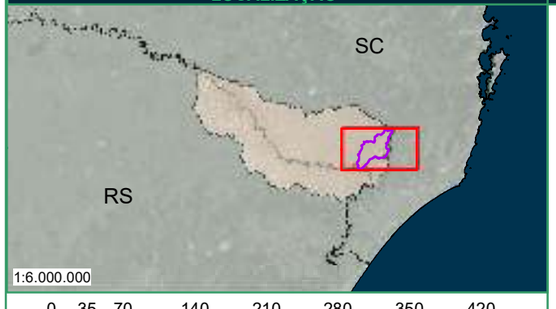
No subsequente mapa é possível visualizar a distribuição dos fragmentos florestais em relação a distância entre estes (em metros). Cabe destacar que quanto mais próximos entre si os fragmentos florestais estão distribuídos, mais facilitado é o fluxo gênico entre estes, e que quando conectados, os remanescentes formam excelentes corredores ecológicos, especialmente aqueles de maior porte (BATISTA, 2014; BRITO 2012 e SEOANE, 2010).

MAPA 35 - Distância do vizinho mais próximo

MAPA DA DISTÂNCIA DO VIZINHO MAIS PRÓXIMO



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Curso d'água
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

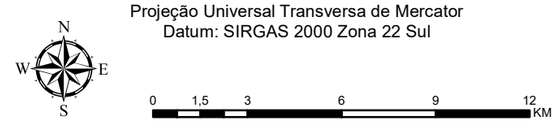
Distância do vizinho mais próximo (m)

- 0,00 - 9,99
- 10,00 - 49,99
- 50,00 - 99,99
- > 100

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA



Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

TÍTULO: DISTÂNCIA DO VIZINHO MAIS PRÓXIMO

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:195.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Os fragmentos florestais foram analisados ainda por classes de quadrantes de 100 ha, o resultado de tal análise está exposto na Tabela 86. Cada quadrante foi classificado de acordo com sua área total ocupada por fragmentos florestais, sendo:

- Classe 1: quadrantes com área florestal de 0,00 a 25,00 ha
- Classe 2: quadrantes com área florestal de 25,01 ha a 50,00 ha
- Classe 3: quadrantes com área florestal de 50,01 ha a 75,00 ha
- Classe 4: quadrantes com área florestal de 75,01 ha a 100,00 ha

Tabela 86 – Análise das classes de quadrantes em relação à área ocupada por fragmento florestal.

Classe de quadrante em relação à área ocupada por fragmento florestal (ha)	Área		Quadrantes	
	Hectares	Percentual	Quantidade	Percentual
Classe 1 (0,00 - 25,00)	2436,38	8,20	205,00	29,84
Classe 2 (25,01 - 50,00)	7462,55	25,11	197,00	28,68
Classe 3 (50,01 - 75,00)	11494,73	38,68	186,00	27,07
Classe 4 (75,01 - 100,00)	8326,69	28,02	99,00	14,41
Total	29720,36	100,00	687,00	100,00

Conforme pode ser observado na Figura 237, em relação à área ocupada, em ordem decrescente de representatividade se registrou: a classe 3, classe 4, classe 2 e a classe 1. Já em relação ao número total de quadrantes pertencentes a cada classe, obteve-se: classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. Ao analisar o resultado obtido se pode verificar que a maior parte dos quadrantes se encontram com mais de 50% de sua área total composta por fragmentos florestais, mesmo a região de estudo sofrendo grande influência das fitorregiões de campos naturais, o que está correlacionado com o adequado grau de conservação de toda a área analisada.

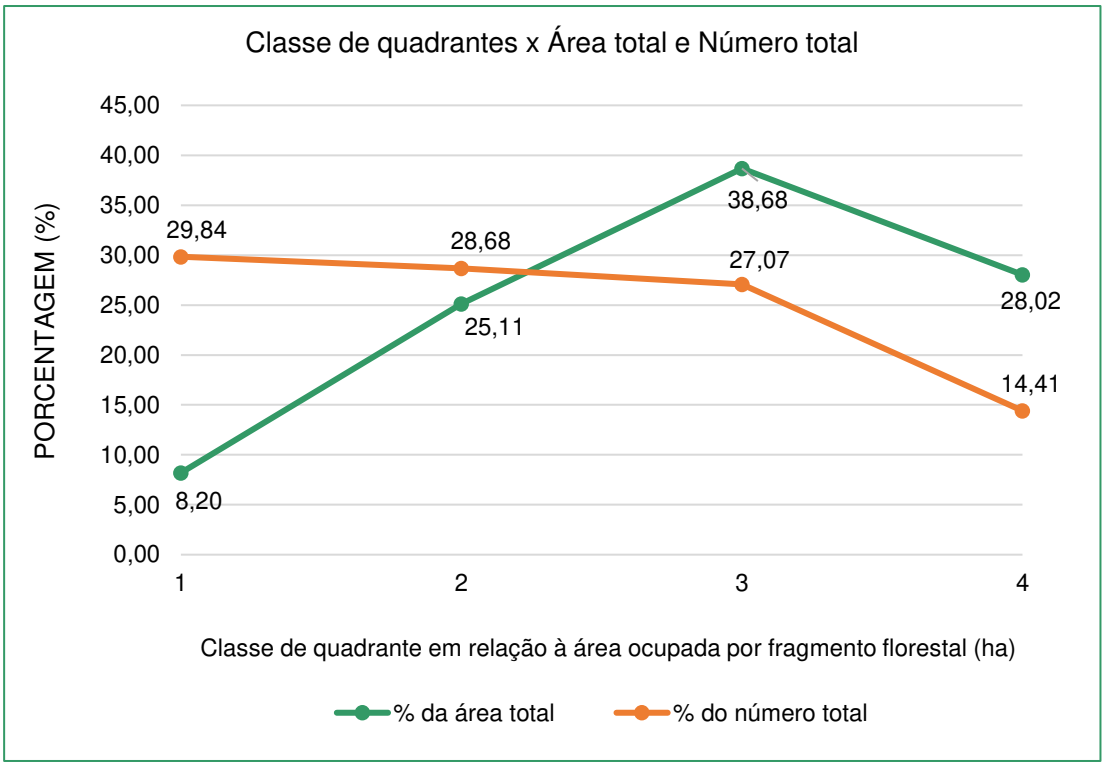
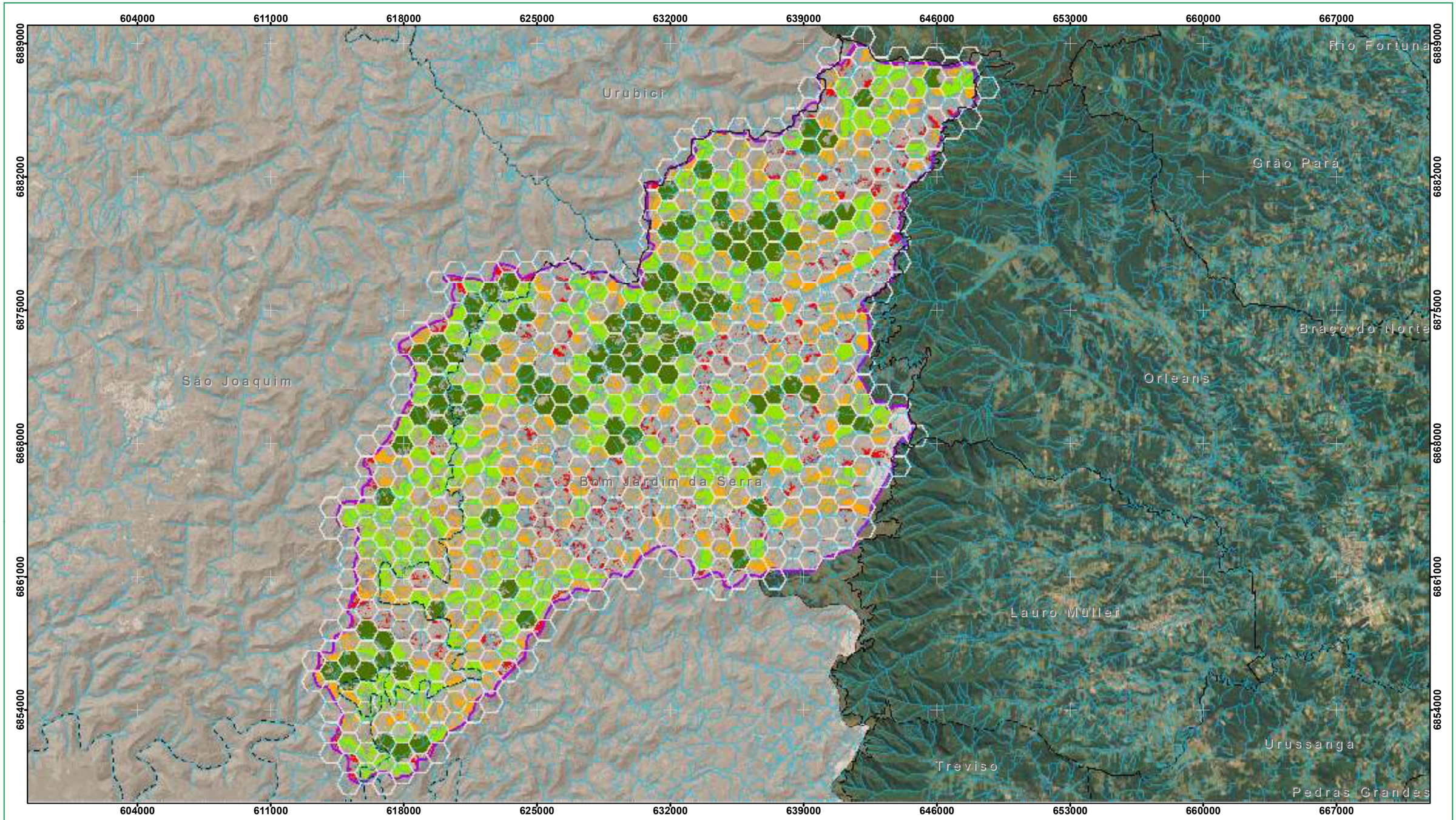


Figura 237 – Classe de quadrantes em relação à área total e o número total destes

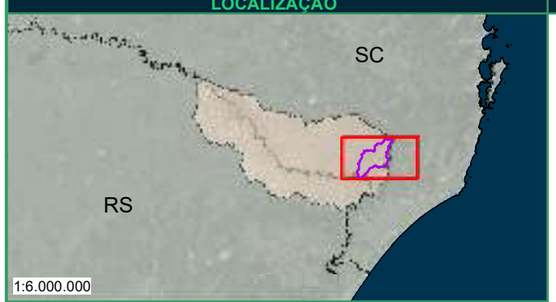
O subsequente mapa ilustra a distribuição dos quadrantes de 100 ha distribuídos por toda a área de dados primários, bem como a dispersão das diferentes classes de quadrantes no perímetro avaliado.

MAPA 36 - Fragmentos por quadrantes de 100 ha

MAPA DE FRAGMENTOS POR QUADRANTES DE 100 HA



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Curso d'água
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

Quadrante (100 ha)

Classes de acordo com a ocupada por fragmento florestal (ha)

- Classe 1 (0,00 - 25,00)
- Classe 2 (25,01 - 50,00)
- Classe 3 (50,01 - 75,00)
- Classe 4 (75,01 - 100,00)

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 1,5 3 6 9 12 KM

TÍTULO: FRAGMENTOS POR QUADRANTES DE 100 HA

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:195.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.2.2.2.3 Áreas prioritárias para a conservação

Visando selecionar os trechos prioritários para a conservação e o mantenimento da consonância entre as áreas instituídas pelo poder público, para o presente trabalho, foram adotadas as áreas mapeadas na 2° atualização das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade – 2018, elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA.

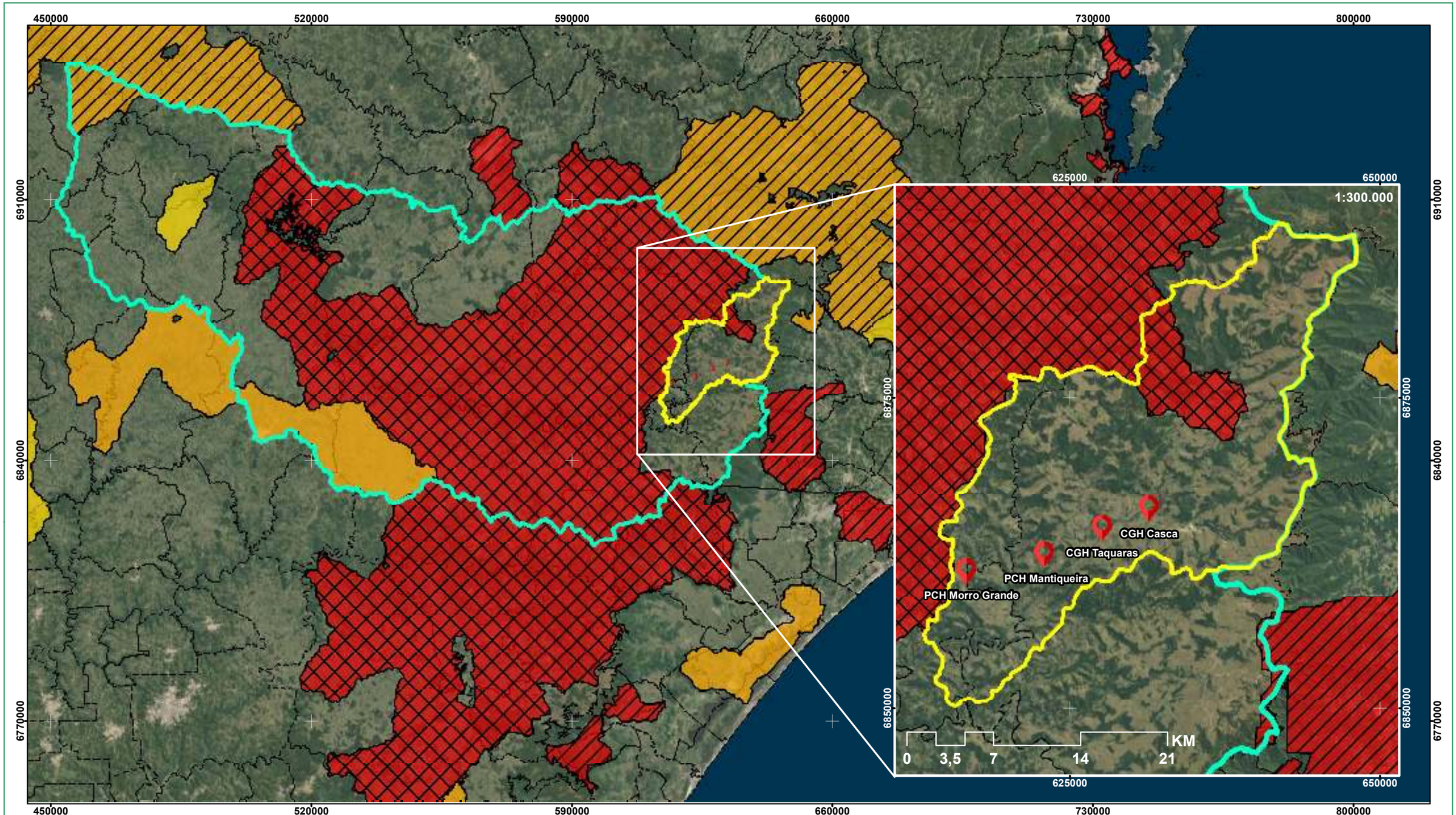
A base cartográfica disponibilizada pelo MMA, foi sobreposta à área da bacia hidrográfica do rio Pelotas, culminando no mapa subsequente, onde percebe-se que são reconhecidas quatro áreas prioritárias para a conservação ao longo de toda a bacia do Pelotas. Destas quatro áreas, uma é apontada pelo MMA (2018) como de importância biológica e prioridade de ação extremamente alta; outras duas de importância biológica muito alta, sendo uma com prioridade de ação muito alta e outra com prioridade de ação alta; e por fim, uma área de importância biológica alta e com prioridade de ação também alta.

O MMA destaca uma série de ações prioritárias que devem ser desenvolvidas nestas áreas, como a criação de UCs, gestão participativa de áreas protegidas, proteção de formações geológicas relevantes, fiscalização e controle de atividades, recuperação de áreas degradadas, proteção de espécies ameaçadas de extinção, pesquisa, educação ambiental, monitoramentos e outras.

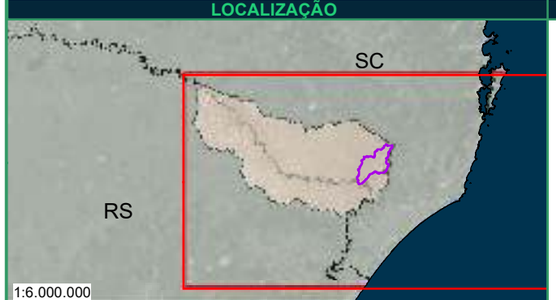
Por fim, cabe salientar que, embora ocorram quatro áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade ao longo de toda a bacia do rio Pelotas, os empreendimentos propriamente ditos encontram-se fora dos limites estabelecidos pelo MMA (2018), conforme ilustra o mapa apresentado a seguir. Logo, não irão afetar diretamente as áreas prioritárias.

MAPA 37 - Áreas prioritárias para a conservação

MAPA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários
- Usinas

Prioridade de ação

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Importância biológica

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe
MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2018 - 2ª Atualização

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 KM

TÍTULO: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:1.000.000

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.2.2.3 Considerações finais

De maneira geral, a região da bacia hidrográfica do rio Pelotas encontra-se com boa cobertura vegetacional, a qual se distribui em três fitorregiões, Estepe ou Campos com capões, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual. Quanto à extensão dos remanescentes, para a bacia como todo, verifica-se que a FED apresenta a maior proporção de área florestada em relação a sua área de ocupação na bacia, seguida pela FOM e pelos campos.

Quanto ao tamanhos dos fragmentos, tanto para a área geral da bacia quanto para o trecho de dados primários, foi verificado que ocorrem muitos fragmentos pequenos e poucos grandes. Entretanto, os fragmentos grandes detêm o maior montante de área florestal, o que é positivo para a biota local, uma vez que são áreas contínuas. Como consequência da presença de grandes remanescentes, a área de núcleo total também é elevada.

Quanto à forma, também em ambos os trechos foi constatado que os fragmentos maiores são mais irregulares. Entretanto, estes compensam com seu extenso tamanho os elevados valores de índice de forma, permitindo com que haja menor influência do efeito de borda em seus núcleos. Quanto aos fragmentos pequenos, a maior parte apresenta formas mais próximas a um círculo, o que é interessante do ponto de vista da conservação, visto que menos área fica exposta a borda.

Quanto à conectividade dos fragmentos, para a área de compilação dos dados primários, verifica-se que os fragmentos maiores são os de melhor conexão entre si, o que é um aspecto muito positivo do ponto de vista da conservação da diversidade biológica, uma vez que fragmentos maiores, geralmente apresentam maior capacidade de suporte que fragmentos pequenos.

Por fim, destaca-se a presença de áreas prioritárias para a conservação instituídas pelo MMA (2018) ao longo de toda a bacia do Pelotas, as quais devem ser alvo de políticas para a sua manutenção e preservação. Também é digno de comento que, embora estas áreas ocorram ao longo da bacia, os potenciais hidrelétricos em pauta localizam-se fora destas áreas.

7.2.3 Áreas Protegidas e de Relevante Importância Ecológica

7.2.3.1 Unidades de Conservação

Unidades de conservação são áreas espacialmente definidas, terrestres ou marinhas, estaduais, federais ou municipais, criadas e regulamentadas por meio de leis ou decretos. O principal objetivo destas áreas é a conservação da biodiversidade e de outros atributos naturais nelas contidas, com o mínimo de impacto. A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 institui o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Conforme seu art. 2º, parágrafo I, entende-se por unidades de conservação:

> "[...] espaço territorial e seus recursos ambietais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantiais adequadas de proteção."

De acordo com o SNUC, as unidades de conservação (UC) estão organizadas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. As unidades de Proteção Integral são classificadas em Estação Ecológica (EE), Reserva Biológica (RB), Parque Nacional (PN), Refúgio de Vida Silvestre (RVS) e Monumento Natural (MN).

Já as Unidades de Conservação de Uso Sustentável, são constituídas pelas categoriais: Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológoco (ARIE), Floresta Nacional (FN), Reserva Extrativista (RE), Reserva de Fauna (RF), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).(Brasil, 2000).

O SNUC define que as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos. Também determina que o órgão ambiental responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

Próximo ao empreendimento conforme o mapa de Unidades de Conservação, há o Parque Nacional de São Joaquim – PN, criado pelo Decreto 50.922, de julho de 1961, o Parque Estadual do Ibitiriá – PE, criado pelo Decreto Estadual nº 23.798/1975, a Reserva Particular do Patrimônio Natural Papagaios de Altitude – RPPN, criada pela Portaria nº 148, de 21 de feveiro de 2018, de responsabilidade do Projeto Charão/ Associação dos Amigos do Meio Ambiente (AMA), abrangendo uma área de 36,07 ha, totalmente inserida no município de Urupema/SC, a Reserva Particular do Patrimônio Natural Emilio Einsfeld Filho – RPPN, criada pela Portaria 74-DOU 176 de 11 de setembro de 2008, de propriedade da empresa Florestal Gateados Ltda com um total de 6328,60 ha, localizada nos municípios de Campo Belo do Sul/SC e Capão Alto/SC . Por fim no limite da AIBH Rio Pelotas temos a Reserva Biológica Estadual do Aguaí – RB, criada pelo Decreto Estadual n° 19.635 de 01 de julho de 1983, abrangendo um total de 7.672 ha, localizada nos municípios de Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Treviso.

O Parque Nacional está incluído como uma das categoriais das unidades de conservação de Proteção Integral, tendo como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Em Santa Catarina existem cinco Parques Nacionais.

Segundo o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), o Parque Estadual é uma área dotada de atributos excepcionais da natureza, criados com a finalidade de proteção integral da flora, da fauna, do solo, da água e de outros recursos e belezas naturais, conciliando a autilização para objetivos científicos, educacionais, de recreação e de turismo ecológico. Em Santa Catarina temos aproximadamente seis Parques Estaduais.

As RPPNs foram incluídas como uma das categorias das unidades de conservação do uso sustentável, sendo uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, consideradas

uma grande alternativa para a ampliação do SNUC. Em Santa Catarina existem aproximadamente 80 RPPNs.

A Reserva Biológica está incluída como uma das categorias das Unidades de Conservação de Proteção Integral, tendo como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os precessos ecológicos naturais. Em Santa Catarina temos aproximadamente três Reservas Biológicas.

Na figura a seguir podemos observar a porcentagem de distribuição de Parques Nacionais, Parques Estaduais, Reservas Particulares de Patrimônio Natural e Reservas Biológicas no Estado de Santa Catarina.

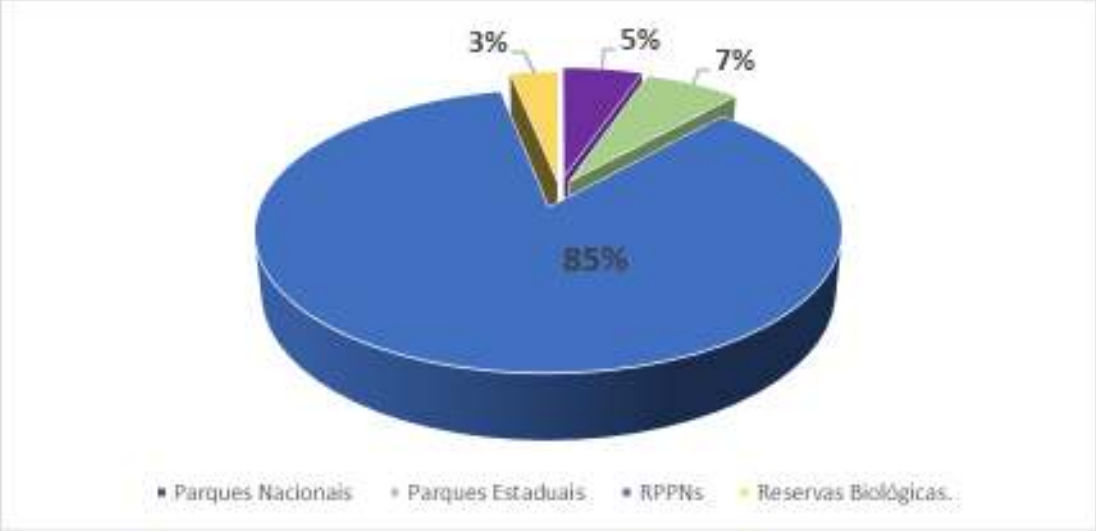
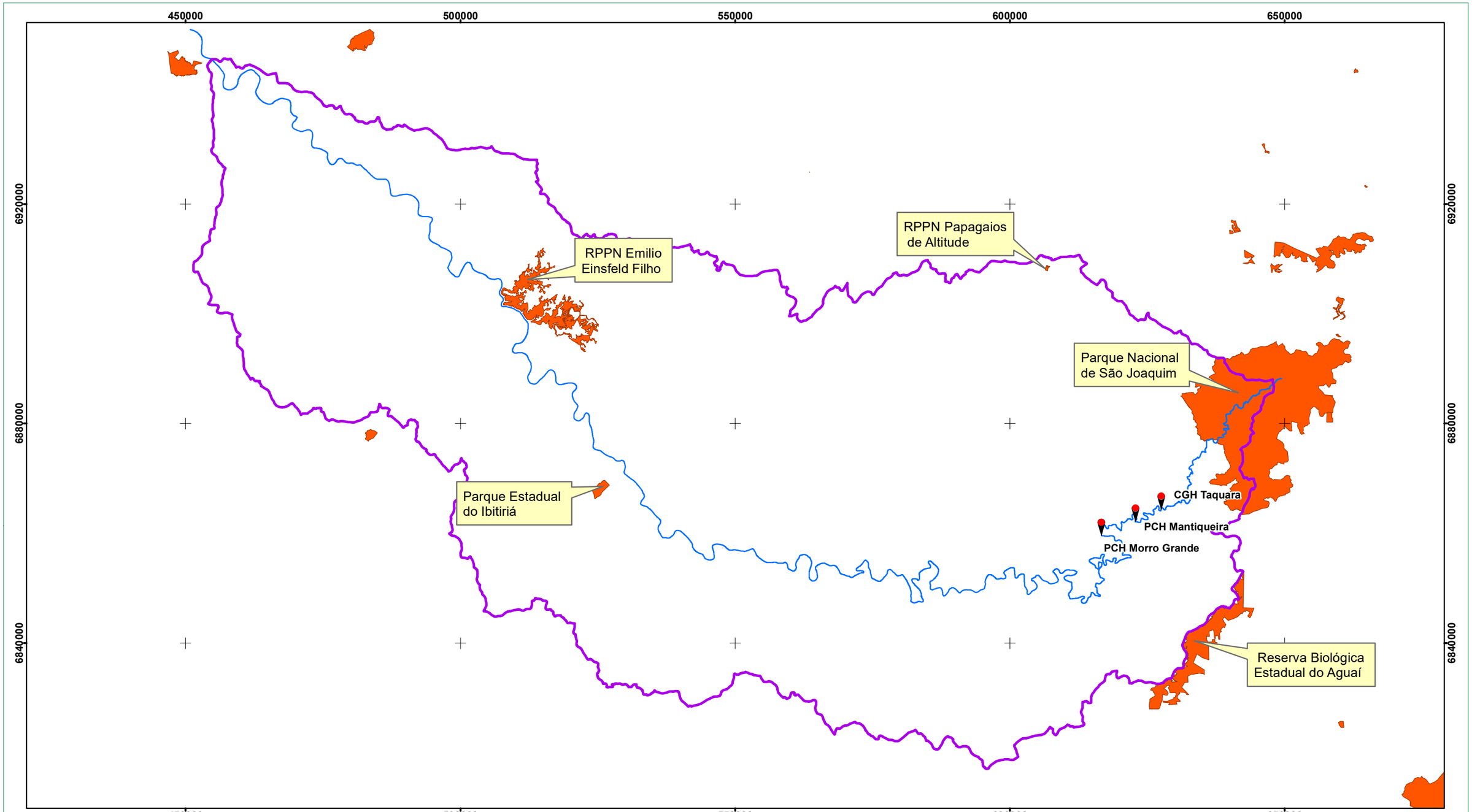


Figura 238 – Porcentagem aproximada de Unidades de Conservação.

MAPA 38 - Unidades de Conservação

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Pedo01

LEGENDA

- Aproveitamentos Hidrelétricos
- Rio Pelotas
- BH do Rio Pelotas
- Unidades de Conservação

Usinas	Distância do Parque Nacional de São Joaquim
PCH Morro Grande	21,88 Km
PCH Mantiqueira	15,18 Km
CGH Taquara	10,02 Km

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
MMA - Ministério do Meio Ambiente
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:685.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.2.4 Fauna

7.2.4.1 Ictiofauna

7.2.4.1.1 Introdução e justificativa

A malha hidrgráfica do estado de Santa Catarina é muito diversificada e pode ser distintamente dividida em três grandes setores. Estes são: a bacia do Iguaçú, as Bacias que correm para Sudeste (todo o litoral catarinense) e a Bacia do Uruguai. Somando diversos tipos florestais, sob os Domínios da Floresta Atlântica (VIBRANS et al., 2015), as Florestas de Araucárias, semidescidual do Uruguai e Campos de Altitude. Possuido assim, uma grande diversidade de ambientes hídricos possibilitando a existência de vasta e complexa biodiversidade.

Desta forma, contribuindo para a manutenção de uma fauna de peixes rica e biodiversa, o estado de Santa Catarina possui uma riqueza de peixes dulcícolas que somam aproximadamente 400 espécies, considerando apenas as encontradas nos rios. Estando o estado, totalmente inserido bioma da Mata Atlântica, possui assim uma diversidade de 12 ordens, 43 famílias e 337 espécies peixes continentais, sendo destas, 21 eurialinas, não anádromas, e 11 exóticas. Destas, as 3 ordens com mais representatividade para o estado são: Siluriformes, Characiformes e Perciformes (SILVEIRA, 2012). E ainda, das espécies registradas, 36 são peixes ósseos de águas continentais sendo considerados como ameaçados de extinção (CONSEMA, 2011).

Partindo deste proposto, peixes formam um grupo sintético, composto por animais que ocupam quase todos os níveis tróficos, consistem na maior diversidade de espécies entre os vertebrados, maior que a soma de todos os outros. Sendo que, atualmente possui quase 30 mil espécies catalogadas e aproximadamente, 200 novas espécies são descritas a cada ano, principalmente em pequenos cursos d'água (SAVIATO et al., 2020).

Sendo que os organismos componentes da ictiofauna, são considerados um dos grupos de aniamis de maior abundância nos sistemas aquáticos continentais. Com vários atributos que contribuem para o grande interesse destes, por sua vasta riqueza, está ligado diretamente à economia, seja pela

piscicultura, seja pela pesca, convertendo-se em fonte de recursos financeiros importantes na manutenção de comunidades ribeirinhas (SAVIATO et al., 2017; 2020).

Esta riqueza de espécies é melhor observada nos ambientes de água doce, onde corresponde a cerca de 40% das espécies descritas vivendo em menos de 0,01% da água disponível no planeta (HELFMAN, 2009). Outrossim, de acordo com CARDOSO e MALABARBA (1999), a fauna de peixes de água doce da América do Sul é uma das mais diversificadas e complexas, existindo inúmeras lacunas no seu conhecimento biológico. Porém, apesar das estimativas quanto ao número de espécies existentes em ambientes de água doce, apenas cerca de 2.400 já foram descritas (LOWE – MCCONNELL, 1999) o que serve para ilustrar a carência de conhecimento a respeito da nossa ictiofauna.

A complexidade de grupo taxonômicos de peixes ao longo dos rios acompanha as mudanças ambientais no tempo e no espaço, com a efetividade de suas barreiras naturais (representadas por corredeiras e cachoeiras) e com o tamanho e multiplicidade de nichos ecológicos. Os rios são sistemas abertos que participam de todos os processos ecológicos que ocorrem nas bacias hidrográficas, influenciando fortemente na composição da biota (BERTO et al. 2018).

Atualmente, tem-se reconhecido as comunidades ictiícas como um índice integrador de um conjunto complexo de condições físicas e biológicas dos corpos d'água, isto é, peixes são indicadores da integridade biótica de lagos, reservatórios, ribeirões, rios, etc. Estas pesquisas demonstram que os peixes exercem poderoso controle sobre as populações de outros organismos, incluindo a vegetação, macroinvertebrados aquáticos, plâncton e até mesmo na ciclagem de nutrientes e na ressuspensão de sedimentos (OTERO et al., 1988).

Pois, este organismos estão diretamente relacionados ao ambiente onde vivem, assim como, à biocenóse e aos ambientes adijacentes. Uma vez que são dependentes da qualidade dos recursos hídricos e da fisionomia dos corpos d'água, estes sofre sob as alterações ora naturais ou antrópicas. Portanto, levando em consideração a quantidade de mesohabitats assim como a estenção

da bacia hidrográfica é esperado maior número de espécies para a bacia do Uruguai que para as demais citadas. Outrossim, esta bacia hidrográfica pode ser considerada a mais bem explorada para estudos sobre a ictiofauna do estado de Santa Catarina. Onde tal esforço técnico faz referência, principalemnte, a exploração por estudos realizados para fins de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, sem contar os tantos estudos academicos e trabalhos publicados para a região.

O estado de Santa Catarina conta com uma matriz energética de grande importancia, contribuindo de forma contundente no arranjo das fontes renováveis no panorama nacional, com sua matriz energética detendo aproximadamente de 70% de geração renovável. Desta forma, devido à crescente esforço de reconquista da economia maior foi necessidade energética, necessáriamente haverá uma ampliação no setor hidroenergético.

Contudo, a energia elétrica seja um item de primeira necessidade para a população humana, a sua produção pode causar modificações no ambiente. Sendo que as hidrelétricas, promovem o represamento dos rios configurando variações ao meio aquático (OLDANI et al., 2007). Além disto, tais alterações na região podem ocasionar uma sucessão ecológica, alterando as demandas de recursos para diversas espécies que habitavam o trecho modificado.

Portanto as alterações sobre a ictiofauna são difíceis de ser identificadas, tendo em vista que a visualização dos peixes ao longo dos cursos d'água é impraticável. Sendo assim, para o entendimento e identificação dos padrões de alteração neste grupo, só podem ser registrados se realizamos capturas de espécimes ao longo dos trechos explorados para estudos ambientais. Onde, estes registros também podem ser efetuados durante a realização de programas de monitoramento. Entretanto, em alguns casos específicos, mesmo com coletas de dados primários e de espécimes, algumas alterações nas comunidades de peixes só são detectáveis em longo prazo (SAVIATO et al. 2017). Assim como, o conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos mecanismos funcionais da mesma, constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes (BERTO et al., 2018).

Portanto, este trabalho tem por objetivo caracterizar a ictiofauna da Bacia do rio Pelotas, com base em informações bibliográficas e em dados primários, visando avaliar os indicadores da comunidade de peixes na bacia do rio Pelotas e analisar os dados da avaliação das comunidades de peixes a fim de contribuir para o aumento do conhecimento sobre a biologia da ictiofauna desta bacia para promover a construção de subsidios com o intuito de efetuar a Análise Integrada da Bacia Hidrogáfica do Rio Pelotas.

7.2.4.1.2 Objetivos

7.2.4.1.2.1 Objetivo Geral

A referida estudo da ictiofauna para a AIBH Rio Pelotas tem como objetivo geral a avaliação das condições ambientais atuais e suas tendências evolutivas para a ictiofauna, explicitando as relações de dependências e/ou de sinergia entre a ictiofauna e os fatores ambientais, de forma a compreender a estrutura e a dinâmica da assembléia de peixes do rio Pelotas, sobretudo ao trecho de jurisprudência do estado de Santa Catarina, para estabelecer subsídios à Avaliação Integrada da Bacia do Pelotas para os aproveitamentos Hidroenergéticos projetados para esta bacia.

7.2.4.1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar os efeitos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos hidrelétricos sobre a ictiofauna;
- Identificar e avaliar os usos atuais e potenciais dos recursos hídricos no horizonte atual e futuro planejamento, tendo em vista compatibilizar a geração de energia elétrica com a conservação da diversidade ictíica;
- Identificar e quantificar a composição de espécies na área de influência da AIBH do Pelotas;
- Realizar o aproveitamento científico e envio de espécimes para instituições de referência devidamente autorizadas pelo órgão ambiental licenciador;
- Destacar as espécies consideradas endêmicas, raras, exóticas, ameaçadas de extinção, as de interesse na pesca e de importância econômica nesta mesma área.

7.2.4.1.3 Metodologia

7.2.4.1.3.1 Área do estudo

A bacia do Rio Pelotas faz parte da macro bacia do Rio Uruguai, que drena boa parte da porção centro este e oeste do estado de Santa Catarina, fazendo parte do complexo de bacias que forma a bacia do Prata, a qual ocupa cerca de 4,3 milhões de km².

Estando a referida bacia na divisa entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, sendo sua calha principal de domínio da União. Com sua área de drenagem com 13.227 km², nascendo totalmente no território catarinense, no Parque Nacional de São Joaquim, na Serra Geral, no município de Bom Jardim da Serra. Com seus principais afluentes pelo lado catarinense (margem direita) os rios Lava-Tudo, Pelotinhas, Vacas Gordas e Lajeado dos Portões. Já no lado riograndense, tem-se os rios Santana e Bernardo José. Outrossim, a bacia hidrográfica do rio Pelotas apresenta maior expressão areal em relação à bacia hidrográfica do rio do Peixe, sendo que cerca de 62% pertence ao Estado de Santa Catarina e 38% ao Estado do Rio Grande do Sul (STRASSBURGER, 2005).

A região do Alto Uruguai, trata-se de uma bacia hidrográfica, que de modo geral, tem baixa ocupação antrópica, sendo os maiores municípios Vacaria (RS), parcialmente inserido na bacia, e São Joaquim (SC). Nesta área, destacam-se a pecuária e o cultivo de maçã na região. Que devido às características hidrográficas, com rios de planalto com grande gradiente altimétrico, tem vales bem encaixados e com rochas resistentes. Desta forma, destaca-se pelo potencial hidroenergético, tendo já instalado alguns aproveitamentos deste potencial hidroenergético, tal como a UHE Barra Grande, entre outras.

7.2.4.1.4 Pontos de amostragem

As coletas foram executadas em três (04) pontos de amostragem na área da AIBH Rio Pelotas, conforme apresentado na Tabela 87, tais pontos realocados conforme necessidade e dificuldade de acesso, sendo que estes pontos foram identificados em campo e apresentadas as suas coordenadas geográficas no relatório técnico. A definição dos pontos de amostragem da

ictiofauna da Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica levou em consideração a necessidade de abranger a maior gama disponível de meso-ambientes aquáticos do rio Pelotas existentes na área de estudo, desta forma os pontos amostrais neste empreendimento foram locados de forma a incluir áreas de remanso (semilóticas), corredeiras (lóticas), e de poção (semi-lênticas).

Tabela 87 Pontos de amostragem da ictiofauna no na área de influência da AIBH Rio Peotas.

DESCRIÇÃO	PONTOS AMOSTRAIS (UTM 22J SIRGAS 2000)	
Ictio-P01 – Alto do rio Pelotas	633961.89	6879522.33
Ictio-P02 – Médio rio Pelotas	629757.00	6864991.00
Ictio-P03 – Baixo rio Pelotas	618010.00	6861376.00
Ictio-P04 – Foz do rio Pelotas	616180.00	6853001.00

Portanto, a análise comparativa e integrada dos diferentes pontos de coleta na bacia do rio Pelotas, foi realizada a partir da captura de exemplares de peixes adultos e de formas juvenis. Os pontos de amostragem foram explorados na campanha de campo, utilizando-se os petrechos de pesca que forem considerados os mais adequados para a coleta dos espécimes.

Já para obtenção dos dados secundários, foram realizados levantamentos bibliográficos, levantamento dos resultados obtidos nos trabalhos de campo anteriores, consulta em bancos de dados ictiofaunísticos e consulta em coleções ictiológicas da região e da bacia hidrográfica, assim como entrevistas com moradores locais que praticam atividades de pesca e tem conhecimento emprírico sobre os peixes locais, visando à complementação dos trabalhos de campo.

Na execução do levantamento de dados primários, foram realizadas coletas de amostras de peixes adultos e jovens, conforme descrito, para análise dos parâmetros taxonômicos, biológicos e físico-químicos necessários para o alcance dos objetivos propostos e posterior elaboração de relatórios de andamento e de consolidação dos resultados obtidos.

Com o intuito de apresentar resultados primários contemplando a coleta de material biológico da ictiofauna para acolher as demandas necessárias a este estudo na área destinada ao estudo AIBH, foram destacados os 04 (quatro) pontos de coleta, acima tabulados (Tabela 87 e Figura 239).

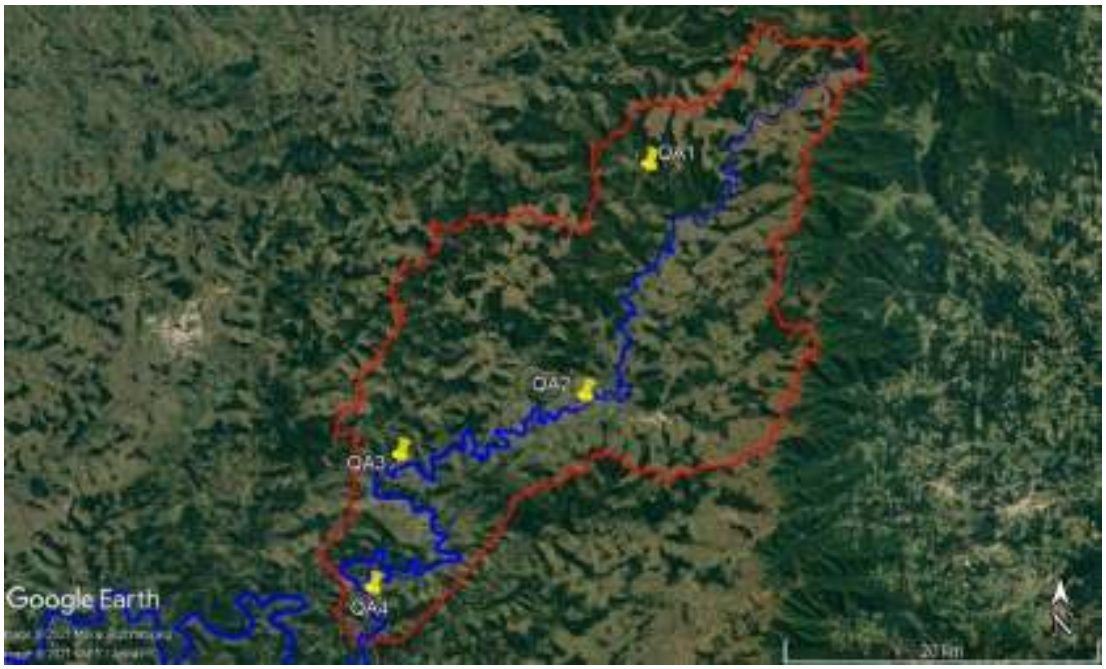


Figura 239 - Localização dos 04 pontos de amostragem de ictiofauna e em destaque a área total compreendida neste estudo.

7.2.4.1.4.1 Caracterização dos ambientes

Durante a visita em campo para este estudo a caracterização dos pontos amostrais, estes são apresentadas e brevemente descritos, estando na área de influência da AIBH Rio Pelotas – Bom Jardim da Serra – SC.

Pontos 01 – Está localizado à montante do futuro empreendimento, estando a jusante dos limites do Parque Nacional de São Joaquim – SC. Esta secção do rio tem aproximadamente 7m de largura por 1,25m de lâmina d'água do ponto mais profundo. Com água rápidas, caracterizando ambiente lótico, ritral, com águas rápidas e encachoeirado, característica marcante com algumas rochas expostas, no trecho (Figura 240).



Figura 240 - Ponto 1 localizado à Montante deste estudo com floresta ciliar típica da região mais alta.

Ponto 02 – Está localizado à jusante do ponto anterior, assim como os demais, e é caracterizado por uma região rica em hábitats, largura média de 7 m com profundidade média em 1,0 m, apresentando locais pouco profundos sem área de remanso. A água segue as características descritas para o ponto anterior, sendo parte do mesmo *continuum*. A floresta ciliar bastante densa e típica da região (Figura 241).



Figura 241 - Ponto 2 localizado em área caudalosa e típica das cabeceiras do alto Uruguai.

Ponto 03 – Situado na porção média para este estudo, com características concomitantes aos pontos anteriormente descritos. Com o

predomínio águas rápidas em quase toda a secção estudada, porém apresentando formação de remanso, com profundidade média de 2,5 m. Fisionomia característica de regiões com heterogeneidade ambiental rica, apresentando poções e corredeiras, com o afloramento de matacões e floresta ciliar bastante descaracterizada, apresentando pastagens (Figura 242).



Figura 242 - Ponto 3 localizado ainda na porção média deste estudo, com floresta ciliar visivelmente descaracterizada.

Ponto 04 – Localizado mais a jusante da área de estudo, com características similares aos pontos anteriores, porém com singularidades locais. Área tipicamente características dos rios tributários da bacia do Alto Uruguai, é uma região caudalosa, com volume de água relevante, formação de remansos apresentando grandes proporções fisionômicas, com largura média de 40 m nesta secção e profundidade que ultrapassa 3m em alguns pontos. Apresenta floresta ciliar típica das regiões mais baixas deste ambiente, típicas para a bacia (Figura 242).



Figura 243 - Ponto 4 localizado mais a jusante do presente estudo, caracterizado por ampla área remansosa.

7.2.4.1.5 Procedimentos de campo

Para expressar todos os âmbitos descriminados nos objetivos, foram efetuados procedimentos metodológicos relativos à coleta de peixe, processamento em campo, identificação e quantificação em laboratório, dos materiais coletados, bem como, avaliação dos parâmetros citados para efetivar a estimativa da diversidade ictiofaunística local.

No levantamento da ictiofauna e para as inferências ecológicas contempladas neste estudo, só foram possíveis a partir da captura de exemplares de peixes adultos e de formas juvenis. Sendo os pontos de amostragem avaliados em campo, utilizando-se os petrechos de pesca que foram considerados os mais adequados para a coleta dos espécimes, em cada local de forma individual.

E vislumbrando desempenhar todos os objetivos sugeridos e atendendo às demandas legais, foram confeccionados, relatórios e artigos, baseados em dados de campo para a região estudada.

Para tanto, neste estudo foram utilizados métodos usualmente empregados na maioria das pesquisas ictiológicas. E estas amostragens foram padronizadas com a finalidade de sistematizar e possibilitar a comparação de todos os pontos amostrados, com as seguintes metodologias:

Eletropesca

Esta modalidade conta como método preferencial para pequenos corpos d'água ou pequenas porções de água, pois apresenta grande eficiência e baixa seletividade para coletas. Sendo empregado em ambientes com até 1 metro de profundidade. Desta forma, para este método é utilizado um gerador Toyama de 2 tempos e 120V, com dois puçás condutores de 0,34 cm x 0,40cm e com malha de 3 mm ligados a um cabo de 50 m, sendo amostrada uma distância de 100m em cada riacho, no sentido jusante-montante. É um método muito eficiente para capturar todos os tipos de peixes, tendo especial importância na amostragem de organismos criptobióticos ou de difícil captura pelos demais métodos de coleta.

Não sendo possível a aplicação da pesca elétrica em todos os locais, devido às características fisionômicas específicas de cada ambiente a ser amostrado, donde outros métodos poderão ser empregados.

Peneira

Metodologia simples, onde é utilizado uma peneira redonda com 0,76 cm de diâmetro e com malha de 5 mm; é um método eficiente para espécies de pequeno porte. Apresenta facil aplicação principalmente em áreas com macrófitas e ou em zonas de raizes. A padronização do método pode ser feita por tempo ou por número de aplicações nas margens.

Puçá

Este método consta com um puçá retangular de 0,34 cm x 0,40cm de malha de 5 mm. Sendo um método eficiente e aplicável para animais pelágicos, principalmente de pequeno porte, ou como petrecho auxiliar para outras metologias. Também eficiente na vegetação ripária e para pequenos riachos, ou onde seja inviável a entrada na água. A padronização do método segue o descrito para peneira.

Tarrafa

Este petrecho é de fácil aplicação, e utilizável a quase todos os locais e fisionomias. Contudo só é possível em locais não muito profundo ou caudalosos. Podendo ser aplicada de forma complementar a todos os métodos descritos,

sendo sistematizado em número de arremessos. Para este estudo foi utilizado uma tarrafa de 2m de altura e malha # 5 mm.

Anzol

Considerado muito eficiente para a captura de espécies predadoras ativas ou oportunistas. Sendo realizada com anzóis e iscas naturais ou artificiais para as espécies alvo selecionadas, e com o auxílio de carretilhas ou molinetes, aparelhos distribuídos comercialmente com vara feita de material diverso e com dispositivo de recolhimento da linha. O método é padronizado pelo número de arremessos realizados pelos integrantes da equipe de campo ou por tempo de utilização do método.

Rede de espera

Este petrecho empregado para a captura de peixes foram empregadas na forma de baterias com malhas 1,5; 3,0; 5,0 e 8 cm entre opostos. Cada rede de espera com 10 m de comprimento e 1,5 de altura foram dispostas na água por aproximadamente 12 horas, perfazendo por ponto amostral 48 horas de esforço.

Classificação do material biológico

Os peixes capturados foram medidos, pesados e fotografados, e os que estiverem em condições de voltar ao ambiente, foram imediatamente soltos no rio. Todos os peixes coletados (mortos ou sem condições de sobreviver no ambiente) foram anestesiados, os ainda vivos, conforme determinação na Resolução n° 301 de 08 de dezembro de 2012 do Conselho Federal de Biologia – CFBio e Portaria CFBio nº 148/2012 que “Regulamenta os procedimentos de captura, contenção, marcação e coleta de animais vertebrados previstos nos Artigos, 4º, 5º, 6º e 8º da Resolução CFBio nº 301/2012”, em conjunto com as normativas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI).

Portanto, foram seguidos os protocolos e utilizada a imersão em solução anestésica, que é o método usado para administrar doses elevadas de anestésicos objetivando a eutanásia em peixes e anfíbios. É uma técnica análoga àquela de anestesia inalatória para animais terrestres. Assim, esses medicamentos são depositados na água e absorvidos pelo sistema respiratório

dos animais. No Brasil, o agente anestésico mais empregado para produzir eutanásia por meio da imersão é a benzocaína, utilizada em concentrações entre 100 e 150 mg/100ml. Essa substância tem como vantagens o baixo custo e a segurança para o manipulador.

Depois de anestesiados, os espécimes foram fixados em formaldeído à 10% por 48h e após este período, transferidos para uma solução de álcool etílico a 70% onde foram preservados. Os peixes coletados foram identificados pesados e medidos para a realização de todas as análises solicitadas neste projeto. Posteriormente foram depositados na coleção do Laboratório de Zoologia da Universidade Regional de Blumenau – FURB.

7.2.4.1.6 Procedimentos de análises estatística

Os dados obtidos foram expressos como média ± DP (Desvio padrão da média) e somente a diferença ao nível de 5% de significância foi considerada. Todos os dados foram previamente avaliados nos pressupostos de normalidade e homocedasticidade usando Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Para os dados com distribuição normal foi usando análise de variância (ANOVA - One Way) seguido do teste de Tukey, para comparação entre médias. Para os dados que não seguiram esse padrão de distribuição foram usados Kruskal-Wallis seguido pelo teste Dunn, para comparação entre medianas. O programa GraphPad Instat versão 3.0 (GraphPad software, San Diego, CA – USA) foi utilizado nessas análises.

7.2.4.1.7 Coleta e depósito em coleção científica

Os exemplares coletados já em óbitos foram destinados para depósito em coleção científica com o intuito de servir de testemunho da ocorrência da espécie nas áreas estudadas, além de disponibilizar este material para estudos futuros em diversas áreas (biogeografia, taxonomia, morfologia etc.).

Alguns poderão ser coletados visando ao depósito em coleções científicas para assegurar sua identificação (ou da menor categoria taxonômica possível), que foi feita por comparação com material depositado em coleção e com consulta a bibliografia especializada.

Os animais capturados, destinados ao depósito, foram fixados em formol 4%, e posteriormente conservados em álcool 70% e depositados na coleção do Laboratório de Zoologia da Universidade Regional de Blumenau – FURB (Anexo 1).



Figura 244 – Profissional executando a metodologia de eletropesca.



Figura 245 - Profissional realizado a pesca com rede de espera.



Figura 246 - Profissional efetuando pesca por tarrafa no local.



Figura 247 - Pesca com covo, em sua retirada já com peixe capturado.

Desta foram os dados obtidos com este estudo de campo, nos pontos já delimitados, com as artes da pesca acima descritas, foram notados e anotados em ficha de campo, e posteriormente tabulados e usados nas análises, quanti e qualitativas.

Para a classificação das espécies e nomenclatura, famílias e ordens seguiu-se as literaturas e determinações pertinente e atuais (FROESE & PAULY, 2019; FRICKE et al., 2021), sendo os peixes capturados identificados, se possível, logo após a captura e, em seguida medidos e fotografados; sendo que, aqueles que estavam em condições de sobreviver, foram imediatamente soltos no seu local de origem.

Indivíduos que apresentem injúrias funestas e os que vieram a óbito em função do manejo, foram armazenados em cartuchos plásticos e fixados, ainda no campo, com formaldeído a 10%, com os dados de coleta do ponto amostral, para posterior legitimação em laboratório, tomada de dados biométricos - comprimento (mm) e peso (g) e, então, encaminhados para o tombamento na FURB – Fundação Universidade Regional de Blumenau.

7.2.4.1.8 Análise dos resultados

Dados ecológicos

A partir das coletas efetuadas, foi realizada a análise das informações que permitam qualificar e quantificar os impactos sofridos pela ictiofauna regional em função do represamento dos cursos d'água. Para tanto, foram analisados os parâmetros comparativamente entre os pontos amostrais (AGOSTINHO & GOMES, 1997; AGOSTINHO et al., 2002).

Foram realizadas as seguintes análises: cálculo da abundância total e relativa, frequência de ocorrência das espécies, análise de similaridade, análise de diversidade, cálculo da riqueza de espécies e cálculo da constância por espécie, utilizando os programas estatísticos disponíveis.

Frequência de Ocorrência

A frequência é uma grandeza física que indica o número de ocorrências de um evento (ciclos, voltas, oscilações, etc.) em um determinado intervalo de tempo. O cálculo é dado pela seguinte fórmula:

$$FO = \frac{ni * 100}{n}$$

Onde:

FO = frequência de ocorrência do determinado espécie (em porcentagem)

ni = número de indivíduos da espécie i

n = número total de indivíduos da amostra

Análise de similaridade

A homogeneidade e/ou heterogeneidade da área de estudo foi avaliada para fins de estabelecimento de estratégias adequadas de conservação das

espécies, objetivando-se evitar a aplicação de esforços de recuperação entre áreas muito distintas entre si e direcionando tais esforços para áreas onde, efetivamente, se observem possibilidades de estabelecimento de fluxos gênicos de populações presentes em comunidades similares.

Está análise foi efetuada com base na riqueza observada para cada área amostral delimitada na região. Para tanto, as áreas amostrais foram comparadas entre si por meio da aplicação do Coeficiente de Similaridade de Jaccard (Sij), com variação de 0 (sem similaridade) a 1 (similaridade total ou 100%). Este Coeficiente consiste em um parâmetro útil para a identificação de diferenças de composição das comunidades naturais e/ou para a avaliação de níveis de impactos sofridos por estas em regiões similares, mas sujeitas a pressões distintas, por exemplo, e é obtido aplicando a seguinte fórmula:

$$\boldsymbol{Sij = a/(a + b + c)}$$

Onde:

Sij = Coeficiente de Similaridade entre duas áreas (i e j)

a = Número de espécies em comum registradas entre duas áreas

b = Número de espécies presentes na primeira área (i);

c = Número de espécies presentes na segunda área (j).

A partir dos dados de similaridade para os diferentes grupos estudados, foram construídos dendrogramas de proximidade entre as diferentes áreas amostrais, os quais foram estabelecidos pelo método de análises pareadas não ponderadas de grupos (UPGMA - Unwighthed Pair Group Method Using an Arithmetic Average– Sneath; Sokal, 1973).

A análise de similaridade também foi efetuada comparando-se a fauna regional com outras áreas próximas já avaliadas e cuja biota seja conhecida. Esse índice foi útil para se avaliar, juntamente com os valores de riqueza e, quando disponível, de diversidade dos diferentes grupos amostrais, qual a significância da região e dos impactos ambientais para a biota.

Variação espacial e temporal – Diversidade

A análise da variação temporal e espacial da diversidade ictiofaunística (H') foi realizada com base nos resultados obtidos pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975).

A Diversidade compreende uma relação entre a riqueza e a abundância relativa das espécies. Consiste em um valor numérico que pode na prática, auxiliar na interpretação das condições de conservação de diferentes áreas com características similares em termos de paisagem, porém com comunidades que podem ser distintas em sua composição (equabilidade).

Para a análise da diversidade, os diferentes grupos amostrais (taxocenoses) usarão preferencialmente o índice de Shannon (H'), o qual estabelece valores para o encontro de espécies consideradas como mais raras dentro das comunidades biológicas. Esse índice foi estabelecido para cada ponto amostral, permitindo verificar eventuais variações entre estes, e é obtido aplicando-se a seguinte fórmula:

$$\boldsymbol{H' = -} \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{S}} \boldsymbol{(pi) \times (log_n pi)}$$

Onde:

S = número total de espécies na amostra;

i = espécie 1, 2, 3 ... i na amostra;

pi = a proporção da espécie i, estimada como ni/N, onde ni é a medida de importância da espécie i (número de indivíduos);.

O índice de diversidade de Shannon foi utilizado como referencial para o levantamento dos impactos sobre a ictiofauna regional, na medida em que foi utilizado para o balizamento das informações sobre condições de alteração ou não de determinado ecossistema ou microrregião ao longo do tempo.

Por fim, todo o conjunto de informações (riqueza específica, diversidade, similaridades observadas e análise da paisagem) foi aplicável para a definição de áreas prioritárias para conservação das espécies, comunidades e ecossistemas presentes na região de interesse. Por meio destes instrumentos, buscar-se-á identificar quais as áreas que reúnem um conjunto de atributos

biológicos que as destaquem como importantes para a conservação de ambientes e de espécies. Os objetivos específicos a serem alcançados por meio desta abordagem consistirão, portanto, na definição de áreas prioritárias para conservação, além da identificação dos principais riscos, ameaças e fatores que dificultam à conservação da biodiversidade em âmbito regional.

Equitabilidade

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. É proporcional à diversidade, ou seja, a relação entre a diversidade real e a diversidade máxima existente.

A equitabilidade é mais comumente expressada pelo Índice de Pielou (J'):

$$J' = \frac{H'}{H'max.}$$

Onde:

H' é o valor obtido para o índice de Shannon-Wiener;

H' max é o valor máximo teórico do mesmo, que é dado por ln (S).

A equitabilidade varia entre 0 e 1, atingindo o máximo quando todas as espécies estão representadas pelo mesmo número de exemplares.

Riqueza de espécies

É o número total de espécies (S) em uma unidade amostral. Consequentemente, a riqueza de espécies é muito dependente do tamanho amostral – quanto maior a amostra, maior o número de espécies que poderão ser amostradas. Assim, a riqueza de espécies diz pouco a respeito da organização da comunidade, aumentando em função da área, mesmo sem modificação do habitat. É utilizado para o cálculo da equitabilidade.

Constância das espécies

Cada espécie foi classificada, conforme a sua constância na comunidade amostrada, como constante, acessória ou acidental. O critério para essa classificação foi baseado no percentual do número de amostras em que a

espécie for registrada, em relação ao número total. Assim, a espécie foi considerada constante quando esse percentual ultrapassar 50%; acessória, quando situar-se entre 25% e 50%; e acidental, quando for inferior a 25%.

Suficiência Amostral – Curva do Coletor

A suficiência amostral é um conceito quantitativo utilizado em estudos biológicos para informar se a amostra utilizada é "representativa" da comunidade. A curva do coletor, por sua vez, é uma técnica que surgiu da relação espécie-área, considerada de grande importância na caracterização de comunidades, e que vem sendo extensivamente utilizada em estudos ecologia, particularmente no Brasil para indicar a suficiência amostral.

As curvas de acumulação de espécies (curvas do coletor) permitem avaliar o quanto um estudo se aproxima de capturar todas as espécies do local. Quando a curva estabiliza, ou seja, nenhuma espécie nova é adicionada, significa que a riqueza total foi obtida. A partir disso, novas amostragens não são necessárias.

7.2.4.1.9 Resultados e discussão

7.2.4.1.9.1 Dados secundários

A compilação de dados contidos nas literaturas citadas, ocorreu de forma a compor uma matriz ecológica que permite visualiza a riqueza apresentada e inferir sobre as sinergias e possíveis efeitos na ictiofauna desta região. A partir do levantamento de dados bibliográficos, foi realizada a análise das informações que permitam qualificar e quantificar os impactos sofridos pela ictiofauna regional em função do aproveitamento deste curso d'água (AGOSTINHO et al., 2002).

Assim, é perceptível que os trabalhos levantados se referem a uma ictiofauna que apresenta preferências por habitats heterogêneos, haja vista a maior complexidade ambiental, assumindo os pressupostos aqui elencados para o Continuum, como citato por VANOTTE (1980). Portanto, a assembleia de peixes existente na bacia do rio Pelotas é aquela esperada para a região, formada pela ictiocenose entre animais nativos e exóticos, assim como polidos pelas intempéries ambientais. Destacando que estes animais são típicos e

condizentes a uma fauna Reofílica, encontrada nas cabeceiras da bacia do Alto Rio Uruguai.

Desta forma, a diversidade que pode ser encontrada no o rio Pelotas é considerada importante, quando comparada a outras bacias uma vez que está relacionada a alta equitabilidade e a baixa dominância registradas em estudos anteriores e esperadas para esta fisionomia hidro geográfica. Ressaltando que a importância destes cursos d'água, por apresentarem representatividade significativa de espécies ícticas para a região do alto rio Uruguai.

É importante enfatizar que as atividades de conservação devem atribuir atenção também para a possível existência de peixes migradores na bacia, visando a mitigação e a manutenção dos estoques pesqueiros e não interrupção das dinâmicas ecológicas e sinergias, fauna, flora e ambiente (POSTEL & RICHTER, 2003; ANTONIO et al., 2007; MOYLE & MOUNT, 2007).

Sendo estes estudos sobre a ictiofauna, necessários e devem ter continuidade, pois é necessário o conhecimento ecológico sobre as comunidades ícticas e, estudos de dinâmica das populações, principalmente, o monitoramento da fauna são tão importantes que têm por objetivo contribuir para o manejo a fim de evitar a vulnerabilidade das espécies e detectar impactos sobre elas.

A região estudada, apresenta muitos trabalhos anteriores a este, em decorrência das investidas para a exploração hidroenergética da região e também a importância ecológica para a investigação acadêmica delimitada pelas diretrizes dos órgãos fiscalizadores e zoneamento ecológicos de interesse.

Portanto, os dados bibliográficos, aqui apresentados, singram por trabalhos técnicos científicos, principalmente voltados e promovida por entidades vinculadas à iniciativa privada e / ou solicitados por órgão fiscalizadores. Tais trabalhos são em si Relatórios de Estudos de Impactos Ambientais e Estudos de Impactos Ambientais (EIA/RIMA), Relatórios Ambientais Simplificados (RASs), Diagnósticos Ambientais e Inventários Ambientais, assim como outros trabalhos de Análises Integradas de outras Bacias Hidrográficas.

Desta forma, podemos enfatizar a já exploração técnico científica da região, com os levantamentos de dados biológicos contundentes que se analisados à luz da complementação acadêmica pode-se inferir sobre a biota no local existente. Sendo assim, podemos citar que tais estudos apresentam a exploração científica da bacia hidrográfica do Rio Pelotas como um todo, alem de tributários da bacia do Alto Uruguai, que tal como o rio citado, apresentam fauna e flora similares. Desta forma destacan-se para o afluente próximo, o rio Pelotinas, os estudos para as iniciativas PCH Penteado e PCH Rincão, respectivamente (SAVIATO 2007a e 2007b), PCH Santo Cristo (ELETROBRAS 2013). Assim como, para outras bacias, também, próximas, ou por assim dizer rios paralelos e afluentes da mesma calha principal, a bacia do Rio Canoas, tal como sub bacia do rio Lava Tudo e Vacas Gordas (SAVIATO 2008a; 2008b; 2008c e 2008d), para os empreendimentos PCH Bela Vista, PCH Painel, PCH Campo Belo e PCH Capão Alto, respectivamente.

Da mesma forma, estudos relacionados às áreas contidas no Alto Uruguai, à jusante da foz do rio Pelotas, tal como os licenciamentos e a identificação de informações destes estudos estudo – Baixo Chapecó – Engevix, 1999 (UHE Quebra Queixo. RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente), Engevix, 2002 (AHE Foz do Chapecó. Informações Complementares. Meio Físico, Biótico e Socioeconômico), CEFC, 2003 (UHE Foz do Chapecó), LAPAD/UFSC, 2005 (Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce. Relatório técnico parcial do monitoramento da ictiofauna do reservatório da UHE Itá), LAPAD/UFSC, 2005 (“Programa de Monitoramento do Reservatório da UHE Quebra Queixo e Adjacências”, no período compreendido entre março/2004 a setembro/2005), ETS, 2009 (RIMA – Relatório de Impacto Ambietal – da UHE São Roque, Rio Canoas), ETS, 2009. (RIMA – Relatório de Impacto Ambietal - da UHE Garibaldi, Rio Canoas), TERRA, 2010 (Estudo de Impacto Ambiental – EIA – da PCH Prainha), Fundeste, 2010 e 2013 (Relatório: Produtividade Pesqueira e Qualidade do Pescado – UHE Foz do Chapecó), ETS, 2015 (Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó), RTK, 2016 (Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – da PCH Barra do Pinheiro), Desenvolver, 2018 (Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – da PCH Barreiros), FCE, 2019 (Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno

do Reservatório Artificial – PACUERA – UHE Foz do Chapecó), Desenvolver, 2020 (Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica – AIBH – do Rio Irani) e Desenvolver, 2020 (Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras – SC).

Contudo outros trabalhos foram realizados em cunho acadêmico ligados ou não aos esforços dos estudos hidroenergéticos (AMARAL & BARP 2010; CHEREM & SALMORIA 2012; SILVEIRA 2012; BERTO 2017; DELARIVA et al 2019;) entre tantos outros, foram considerados e analizados. Afim de compor subsídios à construção do conheciemento sobre a fauna de peixes e a ictiocenose local. Portanto, tais trabalhos apontam a fauna e a flora local, sendo alguns voltados a ictiofauna, assim como a situação atual e inferências sobre a conservação futura. Tais estudos foram realizados dentro e fora das Unidades de Conservação (UCs) abordando de forma coerente o real quadro de conservação atual, donde é possível absorver os dados com confiabilidade e imparcialidade.

Seguindo o proposto nos objetivos primou-se por elaborar uma listagem das espécies de possível ocorrência para a região em questão, foram consultadas publicações de estudos realizados na macroregião da bacia hidrográfica do norte do estado de Santa Catarina, com isto, constituiu-se tal lista, utilizando estes dados secundários (BECKER et al 2013; BERTACO et al 2016; BERTACO e AZEVEDO 2018; DELARIVA et al 2019), bem como, pré avaliação ambiental para supor as possíveis espécies de ocorrência para a raegião.

Sendo, a análise do status de conservação de cada espécie segue conforme a Lista de Espécies Ameaçadas de Santa Catarina (CONSEMA nº 002/2011) e as Portarias do Ministério do Meio Ambiente (MMA) n° 445/2014 e nº 444/2014 (BR), além da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das espécies ameaçadas (IUCN, 2020) (Tabela 88).

Tabela 88- Lista das espécies de ictiofauna com ocorrência na Bacia do Rio Uruguai.

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
ATHERINIFORMES	**Atherinopsidae**	*Odontesthes bonariensis* (Valenciennes, 1835)				Pesca	
		Odontesthes humensis de Buen, 1953				Pesca	NA
		Odontesthes peruginae Evermann & Kendall, 1906				Pesca	NA
CHARACIFORMES	**Acestrorhybchidae**	*Acestrorhynchus pantaneiro* Meneses, 1992				Pesca	NA
	Anostomidae	*Leporinus amae* Godoy, 1980				Aquariofilia	NA
		Leporinus lacustris Campos, 1945					NA
		Leporinus striatus Kner, 1858					NA
		Leporellus vittatus (Valenciennes, 1850)					NA
		Megaleporinus obtusidens (Valenciennes 1837)				Pesca/Aquicultura	NA
		Schizodon australis Garavello, 1994				Pesca	
		Schizodon nasutus Kner, 1858				Pesca	NA
		Schizodon platae (Garman, 1890)				Pesca	NA
	Bryconidae	*Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1850)	CR	EN	EN	Pesca/Aquicultura	NA
		Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)	EN	LC	VU	Pesca/Aquicultura	NA
	Characidae	*Aphyocharax anisitsi* Eigenmann & Kennedy, 1903				Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Astyanax brachypterygium Bertaco & Malabarba, 2001	NT	NT			NA
		Astyanax henseli Melo & Buckup, 2006					NA
		Astyanax lacustris (Lütken, 1875)				Pesca/Aquicultura	NA
		Astyanax laticeps (Cope, 1894)					NA
		Astyanax paris Azpelicueta, Almirón & Casciotta, 2002					NA
		Astyanax pirabitira Lucena, Bertaco & Berbigier, 2013					NA
		Astyanax saguazu Casciotta, Almirón & Azpeliceta, 2003					NA
		Bryconamericus iheringii (Boulenger, 1887)					NA
		Bryconamericus leptorhynchus (da Silva & Malabarba, 1996)		DD			NA
		Bryconamericus maromba (Malabarba & Malabarba, 1994)					NA
		Bryconamericus patriciae da Silva 2004					NA
		Bryconamericus uporas Casciotta, Azpelicueta & Almirón, 2002					NA
		Charax leticiae Lucena, 1987					NA
		Charax stenopterus (Cope, 1894)					NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Cheirodon cf. alleni (Eigenmann & McAtee, 1907)					NA
		Cheirodon ibicuiensis Eigenmann, 1915					NA
		Cheirodon interruptus (Jenyns, 1842)					NA
		Cynopotamus argenteus (Valenciennes, 1836)					NA
		Deuterodon luetkenii (Boulenger, 1887)					NA
		Diapoma alburnus (Hensel, 1870)					NA
		Diapoma alegretensis (Malabarba & Weitzman, 2003)					NA
		Diapoma guarani Mahnert & Géry, 1987					NA
		Diapoma lepclastus (Malabarba, Weitzman & Casciotta, 2003)					NA
		Diapoma pyrrhopteryx Menezes & Weitzman, 2011	EN	EN			NA
		Diapoma terofali (Géry, 1964)					NA
		Diapoma uruguayensis (Menezes, 1962)					NA
		Galeocharax humeralis (Valenciennes, 1834)				Pesca	NA
		Heterocheirodon yatai (Casciotta, Miquelarena & Protogino, 1992)					NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Hyphessobrycon anisitsi (Eigenmann, 1907)				Aquariofilia	NA
		Hyphessobrycon boulengeri (Eigenmann, 1907)					NA
		Hyphessobrycon eques (Steindachner, 1882)				Aquariofilia	NA
		Hyphessobrycon igneus Miquelarena, Menni & Casciotta, 1980				Aquariofilia	NA
		Hyphessobrycon meridionalis Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978				Aquariofilia	NA
		Hyphessobrycon togoi Miquelarena & Lopéz, 2006				Aquariofilia	NA
		Moenkhausia bonita Benine, Castro & Sabino, 2004					NA
		Moenkhausia dichroura (Kner, 1858)					NA
		Moenkhausia sanctafilomenae (Steindachner, 1907)				Aquariofilia	NA
		Odontostilbe pequira (Steindachner, 1882)					NA
		Oligosarcus brevioris Menezes, 1987				Pesca	NA
		Oligosarcus jacuiensis Menezes & Ribeiro, 2010				Pesca	NA
		Oligosarcus jenynsii (Günther, 1864)				Pesca	NA
		Oligosarcus oligolepis (Steindachenr, 1867)				Pesca	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Piabarchus stramineus (Eigenmann, 1908)					NA
		Psalidodon dissensus (Lucena & Thofehrn, 2013)					NA
		Psalidodon eigenmanniorum (Cope, 1894)				Pesca/Aquariofilia	NA
		Psalidodon fasciatus (Cuvier, 1819)					NA
		Psalidodon xiru (Lucena, Castro & Bertaco, 2013)					NA
		Pseudocorynopoma doriae Perugia, 1891				Aquariofilia	NA
		Roeboides affinis (Günther, 1868)					NA
		Roeboides microlepis (Reinhardt, 1851)					NA
		Serrapinnus calliurus (Boulenger, 1900)				Aquariofilia	NA
		Serrapinnus kriegi (Schindler, 1937)				Aquariofilia	NA
	Crenuchidae	*Characidium occidentale* Buckup & Reis, 1997				Aquariofilia	NA
		Characidium pterostictum Gomes, 1947				Aquariofilia	NA
		Characidium rachovii Regan, 1913				Aquariofilia	NA
		Characidium serrano Buckup & Reis, 1997	NT	NT		Aquariofilia	NA
		Characidium tenue (Cope, 1894)				Aquariofilia	NA
		Characidium vestigipinne Buckup & Hahn, 2000	CR	CR		Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Characidium gr. zebra Eigenmann 1909				Aquariofilia	NA
	Curimatidae	*Cyphocharax platanus* (Günther, 1880)				Pesca	NA
		Cyphocharax saladensis (Meinke, 1933)				Pesca	NA
		Cyphocharax spilotus (Vari, 1987)				Pesca	NA
		Cyphocharax voga (Hensel, 1870)				Pesca	NA
		Steindachnerina biornata (Braga & Azpelicueta, 1987)				Pesca	NA
		Steindachnerina brevipinna (Eigenmann & Eigenmann, 1889)				Pesca	NA
	Cynodontidae	*Rhaphiodon vulpinus* Spix & Agazziz, 1829				Pesca	NA
	Erythrinidae	*Hoplerythrinus unitaeniatus* (Spix & Agazziz, 1829)				Pesca/Aquariofilia	NA
		Hoplias aff. malabaricus (Bloch, 1794)				Pesca/Aquicultura	NA
		Hoplias australis Oyakawa & Mattox, 2009				Pesca/Aquicultura	NA
		Hoplias lacerdae Miranda-Ribeiro, 1908				Pesca/Aquicultura	NA
	Lebiasinidae	*Pyrrhulina australis* Eigenmann &Kennedy, 1903				Aquariofilia	NA
	Parodontidae	*Apareiodon affinis* Steindachner, 1879				Aquariofilia	NA
	Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836)				Pesca/Aquicultura	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
	Serrasalmidae	*Pygocentrus nattereri* Kner, 1858				Pesca	NA
		Serrasalmus maculatus Kner, 1858				Pesca	NA
CICHLIFORMES	Cichlidae	*Apistogramma borelli* (Regan, 1906)				Aquariofilia	NA
		Apistogramma commbrae (Regan, 1906)					NA
		Australoheros angiru Říčan, Piálek, Almirón & Casciotta 2011				Aquariofilia	NA
		Australoheros charrua Říčan & Kullander, 2008				Aquariofilia	NA
		Australoheros forquilha Říčan & Kullander, 2008				Aquariofilia	NA
		Australoheros kaaygua Casciotta, Almirón & Gómez, 2006				Aquariofilia	NA
		Australoheros minuano Říčan & Kullander, 2008				Aquariofilia	NA
		Australoheros scitulus (Říčan & Kullander, 2003)				Aquariofilia	NA
		Cichlasoma dimersus (Heckel, 1840)					NA
		Cichlasoma pusillum Kullander, 1983					NA
		Crenicichla celidochilus Casciotta, 1987				Pesca	NA
		Crenicichla empheres Lucena, 2007	VU	VU	VU	Pesca	NA
		Crenicichla gaucho Lucena & Kullander, 1992	NT			Pesca	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Crenicichla hadrostigma Lucena, 2007	NT	VU		Pesca	NA
		Crenicichla igara Lucena & Kullander, 1992	NT			Pesca	NA
		Crenicichla jurubi Lucena & Kullander 1992	NT			Pesca	NA
		Crenicichla lepdota Heckel, 1840				Pesca/Aquariofilia	NA
		Crenicichla minuano Lucena & Kullander, 1992				Pesca	NA
		Crenicichla missioneira Lucena & Kullander, 1992				Pesca	NA
		Crenicichla prenda Lucena & Kullander, 1992				Pesca	NA
		Crenicichla scotti (Eigenmann, 1907)				Pesca	NA
		Crenicichla tendybaguassu Lucena & Kullander, 1992				Pesca	NA
		Crenicichla vittata Heckel, 1840				Pesca	NA
		Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)				Pesca/Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus balzanii (Perugia, 1891)				Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus constellatus Malabarba, Malabarba & Reis, 2015				Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus lipokaremos Malabarba, Malabarba & Reis, 2015				Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus mekinos Malabarba, Malabarba & Reis, 2015				Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Gymnogeophagus meridionalis Reis & Malabarba, 1988				Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus missioneiro Malabarba, Malabarba & Reis, 2015				Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus pseudolabiatus Malabarba, Malabarba & Reis, 2015				Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus rhabdotus (Hensel, 1870)				Aquariofilia	NA
		Gymnogeophagus tiraparae González-Bergonzoni, Loureiro & Oviedo, 2009				Aquariofilia	NA
		Laetacara dorsigera (Heckel, 1840)				Aquariofilia	NA
		Oreochromis niloticus (Linnaeus 1758)				Pesca/Aquicultura	NN
CLUPEIFORMES	**Clupeidae**	*Platanichthys platana* (Regan, 1917)				Pesca	NA
	Engraulidae	*Lycengraulis grossidens* Agassiz, 1829				Pesca	NA
CYPRINIFORMES	**Cyprinidae**	*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758				Pesca/Aquicultura	NN
	Xenocyprididae	*Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes 1844)				Pesca/Aquicultura	NN
		Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes 1844)				Pesca/Aquicultura	NN
		Hypophthalmichthys nobilis (Richardson 1845)				Pesca/Aquicultura	NN
CYPRINODONTIFORMES	**Anablepidae**	*Jenynsia eirmostigma* Ghedotti & Weitzman, 1995				Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Jenynsia onca Lucinda, Reis & Quevedo, 2002				Aquariofilia	NA
	Poeciliidae	*Cnesterodon brevirostratus* Rosa & Costa, 1993					NA
		Cnesterodon decemmaculatus (Jenyns, 1842)					NA
		Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868)					NA
		Phalloceros spiloura Lucinda, 2008					NA
		Poecilia vivipara Bloch & Scheneider, 1801				Aquariofilia	NA
	Rivulidae	*Austrolebias alexandri* (Castello & Lopez, 1974)	CR	CR		Aquariofilia	NA
		Austrolebias ibicuhiensis (Costa, 1999)	CR	CR		Aquariofilia	NA
		Austrolebias juanlangi Costa, Cheffe, Salvia & Litz, 2006	CR	CR		Aquariofilia	NA
		Austrolebias periodicus (Costa, 1999)	EN	VU		Aquariofilia	NA
		Austrolebias quirogai Loureiro, Duarte & Zarucki, 2011				Aquariofilia	NA
		Austrolebias varzeae Costa, Reis & Behr, 2004	XCR	VU		Aquariofilia	NA
		Austrolebias vazferreirai (Berkenkamp, Etzel, Reichert & Salvia, 1994)	CR	CR		Aquariofilia	NA
GYMNOTIFORMES	**Apteronotidae**	*Apteronotus ellisi* (Alonso de Arámburu, 1957)				Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Gymnotus aff. carapo Linnaeus, 1758				Isca para pesca	NA
		Gymnotus inaequilabiatus (Valenciennes, 1839)				Isca para pesca	NA
	Hypopomidae	*Brachyhypopomus bombilla* Loureiro & Silva, 2006					NA
		Brachyhypopomus draco Giora, Malabarba & Crampton, 2008					NA
		Brachyhypopomus gauderio Giora & Malabarba, 2009					NA
	Rhamphichthydae	*Rhamphichthys hahni* (Meinken, 1937)					NA
	Sternopygidae	*Eigenmannia trilineata* Lopéz & Castello, 1996					NA
		Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1836)					NA
		Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)					NA
MYLIOBATIFORMES	**Potamotrygonidae**	*Potamotrygon brachyura* (Günther, 1880)				Isca para pesca	NA
		Potamotrygon motoro (Müller & Henle, 1841)				Aquariofilia	NA
PERCIFORMES	**Centrarchidae**	*Micropterus salmoides* (Lacepède 1802)				Aquariofilia	NN
	Sciaenidae	*Pachyurus bonariensis* Steindachner, 1879				Pesca	NA
		Plagioscion ternetzi Boulenger, 1895				Pesca	NA
SALMONIFORMES	**Salmonidae**	*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792)				Pesca/Aquicultura	NN
SILURIFORMES	**Aspredinidae**	*Bunocephalus doriae* Boulenger, 1902				Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Pseudobunocephalus iheringii (Boulenger, 1891)				Aquariofilia	NA
	Auchenipteridae	*Ageneiosus militaris* Valencinnes, 1835				Pesca	NA
		Auchenipterus nigripinnis (Boulenger, 1895)				Pesca	NA
		Auchenipterus osteomystax (Miranda & Ribeiro, 1918)				Pesca	NA
		Tatia boemia Koch & Reis, 1996				Aquariofilia	NA
		Trachelyopterus albicrux (Berg, 1901)					NA
		Trachelyopterus lucenai Bertoletti, da Silva & Pereira, 1995					NA
		Trachelyopterus teaguei (Devicenzi, 1942)					NA
	Callichthyidae	*Callichthys callichthys* (Linnaeus, 1758)				Aquariofilia	NA
		Corydoras aeneus (Gill, 1858)				Aquariofilia	NA
		Corydoras froehlichi Tencatt, Brito & Pavanelli, 2016				Aquariofilia	NA
		Corydoras hastatus Eigenmann & Eigenmann, 1888				Aquariofilia	NA
		Corydoras longipinnis Knnack, 2007				Aquariofilia	NA
		Corydoras undulatus Regan, 1912				Aquariofilia	NA
		Hoplosternum li*ttorale* (Hancock, 1828)				Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Lepthoplosternum pectorale (Boulenger, 1895)				Aquariofilia	NA
	Cetopsidae	*Cetopsis gobioides* Kner, 1858	NT				NA
	Doradidae	*Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1821)					NA
		Rhinodoras dorbignyi (Kner, 1855)					NA
	Heptapteridae	*Cetopsorhamdia iheringi* Schubart & Gomes, 1959					NA
		Heptapterus mustelinus (Valenciennes, 1840)					NA
		Imparfinis mishky Amirón, Casciotta, Bechara, Ruíz Dias, Bruno, D'Ambrosio, Solimano & Soneira, 2007					NA
		Pimelodella autralis Eingenmann, 1917				Aquariofilia	NA
		Pimelodella gracilis (Valenciennes, 1835)				Aquariofilia	NA
		Rhamdella longiuscula Lucena & da Silva, 1991					NA
		Rhamdia aff. quelen (Quoy & Gaimard, 1824)				Pesca/Aquicultura	NA
	Loricariidae	*Ancistrus taunayi* Miranda Ribeiro, 1918				Aquariofilia	NA
		Brochiloricaria chauliodon Isbrücker, 1979					NA
		Eurycheilichthys pantherinus (Reis & Schaefer, 1992)					NA
		Hemiancistrus chlorostictus Cardoso & Malabarba, 1999	NT			Pesca	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Hemiancistrus fuliginosos Cardoso & Malabarba, 1999				Pesca	NA
		Hemiancistrus meizospilos Cardoso & da Silva, 2004				Pesca	NA
		Hemiancistrus votouro Cardoso & da Silva, 2004				Pesca	NA
		Hisonoto megaloplax Carvalho & Reis, 2009	NT			Aquariofilia	NA
		Hisonotus aky (Azpelicueta, Casciotta, Almirón & Koerber, 2004)				Aquariofilia	NA
		Hisonotus charrua Almirón, Azpelicuetta, Casciotta & Litz, 2006				Aquariofilia	NA
		Hisonotus iota Carvalho & Reis, 2009				Aquariofilia	NA
		Hisonotus leucophrys Carvalho & Reis, 2009				Aquariofilia	NA
		Hisonotus montanus Carvalho & Reis, 2009				Aquariofilia	NA
		Hisonotus nigrocauda (Boulengeler, 1891)				Aquariofilia	NA
		Hisonotus ringueleti Aquino, Schaefer & Miquelarena, 2001				Aquariofilia	NA
		Hypostomus commersoni Valenciennes 1836				Pesca/Aquicultura	NA
		Hypostomus isbrueckneri Reis, Weber & Malabarba, 1990				Pesca	NA
		Hypostomus luteus (Godoy, 1980)				Pesca	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Hypostomus regani (Ihering, 1905)				Pesca	NA
		Hypostomus roseopunctatus Reis, Weber & Malabarba, 1990				Pesca	NA
		Hypostomus ternetzi (Boulenger, 1895)				Pesca	NA
		Hypostomus uruguayensis Reis, Weber & Malabarba, 1990				Pesca	NA
		Loricaria apeltogaster Boulenger, 1895					NA
		Loricariichthys anus (Valenciennes, 1836)				Pesca	NA
		Loricariichthys edentatus Reis & Pereira, 2000				Pesca	NA
		Loricariichthys melanocheilus Reis & Pereira, 2000				Pesca	NA
		Loricariichthys platymetopon Isbrückeri & Nijssen, 1979				Pesca	NA
		Megalancistrus parananus (Peters, 1881)				Aquariofilia/Pesca	NA
		Otocinclus arnoldi Regan, 1909					NA
		Paraloricaria vetula (Valenciennes, 1835)				Aquariofilia	NA
		Pareiorhaphis eurycephalus (Pereira & Reis, 2002)				Aquariofilia	NA
		Pareiorhaphis hystrix (Pereira & Reis, 2002)				Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Pareiorhaphis vestigipinnis (Pereira & Reis, 1992)				Aquariofilia	NA
		Pogonopoma obscurum Quevedo & Reis, 2002	VU	EN		Aquariofilia	NA
		Pseudohemiodon laticeps (Regan, 1904)					NA
		Rhineleps strigosa Valenciennes, 1840				Pesca	NA
		Rineloricaria anhaguapitan Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria anitae Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria capitonia Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria isaaci Rodriguez & Miquelarena, 2008					NA
		Rineloricaria parva (Boulenger, 1895)					NA
		Rineloricaria reisi Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria sanga Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria setepovos Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria stellata Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria tropeira Ghazzi, 2008					NA
		Rineloricaria zaina Ghazzi, 2008					NA
	Pimelodidae	*Iheringichthys labrosus* (Lütken, 1874)				Pesca	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Luciopimelodus pati (Valenciennes, 1835)				Pesca	NA
		Megalonema platanum (Günther, 1880)				Pesca	NA
		Parapimelodus valenciennis (Lütken, 1874)				Pesca	NA
		Pimelodus absconditus Azpelicueta, 1995				Pesca	NA
		Pimelodus atrobrunneus Vidal & Lucena, 1999				Pesca	NA
		Pimelodus maculatus Lacepède, 1803				Pesca	NA
		Pseudoplatystoma corruscans (Spix & Agazziz, 1829)	VU	VU	VU	Pesca/Aquicultura	NA
		Pseudoplatystoma reticulatum Eigenmann & Eigenmann, 1889				Pesca/Aquicultura	NA
		Sorubim lima (Bloch & Schneider, 1801)			VU	Pesca/Aquicultura	NA
		Steindachneridion punctatum (Miranda Ribeiro, 1918)				Pesca	NA
		Steindachneridion scriptum (Miranda Ribeiro, 1918)	EN	EN	EN	Pesca	NA
	Pseudopimelodidae	*Microglanis cottoides* (Boulenger, 1891)				Aquariofilia	NA
		Microglanis eurystoma (Malabarba & Mahler, 1998)				Aquariofilia	NA
		Microglanis malabarbai Bertaco & Cardoso, 2005	NT			Aquariofilia	NA

RORDEM	Família	Espécie	Status de conservação			Interesse comercial	Origem
			IUCN	MMA	SC		
		Pseudopimelodus mangurus (Valenciennes, 1835)				Aquariofilia	NA
	Trichomycteridae	*Homodiaetus anisitsi* Eigenmann & Ward, 1907					NA
		Ituglanis australis Datovo & de Pinna, 2014					NA
		Paravandellia oxyptera Miranda Ribeiro, 1912					NA
		Pseudostegophilus maculatus (Steindachner, 1879)					NA
		Scleronema operculatum Eigenmann, 1917					NA
		Cambeva perkos (Datovo, Carvalho & Ferrer 2012)	NT				NA
SYNBRANCHIFORMES	**Synbranchidae**	*Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795				Pesca/Aquariofilia	NA

Espécies ameaçadas de extinção conforme IMA – CONSEMA 02/ 2011 (SC), Portaria MMA n° 445/2014 (BR), Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das espécies ameaçadas (IUCN) os níveis de ameaça: XCR – Extremamente em Perigo, CR - Criticamente em Perigo, EN - Em Perigo, VU – Vulnerável, DD – Deficiência nos Dados, NT – Quase ameaçada, as demais estão citadas como LC – Seguras ou Pouco preocupantes, e ainda NA – Nativo, NN – Não Nativo.

A compilação de informações para compor os dados secundários revelou a possível ocorrência de 256 espécies de peixes, subdivididas em 41 famílias. Destas, 7 espécies são exóticas (NN), 27 estão listadas como algum nível de ameaça, e desta 7 são criticamente ameaçadas (XCR e CR).

Das espécies com graus elevados de ameaça, temos: *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1850), um grande migrador muito apreciado na pesca esportiva; *Characidium vestigipinne* Buckup & Hahn, 2000, pequeno peixe de águas rápidas, com *Home Range*, restrita; *Austrolebias alexandri* (Castello & Lopez, 1974), *Austrolebias ibicuhiensis* (Costa, 1999), *Austrolebias juanlangi* Costa, Cheffe, Salvia & Litz, 2006, *Austrolebias vazferreirai* (Berkenkamp, Etzel, Reichert & Salvia, 1994), que são peixes temporários que sofrem principalmente pela perda de habitats, explorados pela agricultura e expansão urbana; e destes todos, *Austrolebias varzeae* Costa, Reis & Behr, 2004, é considerado o mais criticamente ameaçado (XCR).

Dos exóticos, podemos citar que as espécies *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758; *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes 1844); *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson 1845) e *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758), estão relacionados à introdução acidental, por fuga de tanques de criação, podendo estabelecer populações da bacia e haver o risco de expansão para outras. Já as espécies *Micropterus salmoides* (Lacepède 1802) e *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), além das fugas acidentais de locais de cultivo, foram introduzidas intencionalmente na bacia a fim de promover a pesca esportiva. Uma vez que são predadoras, estas espécies são as que apresentam maior risco à ictiofauna e à macrofauna de invertebrados dulcícolas, na região estudada. Contudo a espécie *O. mykiss*, apresenta maior voracidade de predação e forrageamento, podendo causar extinções locais ou regionais, dada a sua alimentação, predando a fauna de peixes desde os ovos até adultos de pequenas dimensões.

7.2.4.1.9.2 Dados primários

Durante o presente estudo, na coleta de dados primários e após a coleta de material biológico somou-se 91 exemplares (Tabela 89), estes foram divididos em 18 espécies. Sendo possível citar que estão segregados em 4 ordens e por

conseguinte em 6 famílias, sendo a ordem mais abundante siluriformes, com 48 indivíduos amostrados, 3 famílias e 9 espécies. A segunda ordem mais representativa foi, siluriformes que apresentou 15 indivíduos segregados 3 famílias e 6 espécies.

Tabela 89- Classificação taxonômica das espécies coletadas na área de influência, bem como sua abundância absoluta (∑), sua frequência de ocorrência (FO) e sua constância nas coletas. *Espécie exótica

Taxa	∑	FO	Constância
CHARACIFORMES	39	42,9%	44,44%
Characidae	39	42,9%	55,56%
Astyanax lacustris (Lütken 1875)	6	6,6%	100,00%
Bryconamericus patriciae da Silva 2004	2	2,2%	66,67%
Oligosarcus brevioris Menezes, 1987	4	4,4%	33,33%
Oligosarcus jacuiensis Menezes & Ribeiro, 2010	6	6,6%	66,67%
Psalidodon eigenmanniorum (Cope, 1894)	9	9,9%	33,33%
Psalidodon xiru (Lucena, Castro & Bertaco, 2013)	12	13,2%	33,33%
CYPRINODONTIFORMES	4	4,4%	33,33%
Anablepidae	4	4,4%	33,33%
Jenynsia erimostigmata Ghedotti & Weitzman, 1995	2	2,2%	33,33%
Jenynsia sp	2	2,2%	33,33%
SILURIFORMES	47	51,6%	33,33%
Heptapteridae	1	1,1%	33,33%
Rhamdella longiuscula Lucena & da Silva, 1991	1	1,1%	33,33%
Loricariidae	37	40,7%	33,33%
Eurycheilichthys pantherinus (Reis & Schaefer, 1992)	21	23,1%	33,33%
Hemiancistrus chlorostictus Cardoso & Malabarba, 1999	1	1,1%	33,33%
Pareiorhaphis hystrix (Pereira & Reis, 2002)	12	13,2%	33,33%
Rineloricaria anitae Ghazzi, 2008	1	1,1%	33,33%
Rineloricaria tropeira Ghazzi, 2008	2	2,2%	66,67%
Trichomycteridae	9	9,9%	44,44%
Cambeva flavopicta Costa, Feltrin e Katz 2020	1	1,1%	33,33%
Cambeva perkos (Datovo, Carvalho & Ferrer 2012)	6	6,6%	33,33%
Cambeva tropeiro (Ferrer & Malabarba 2011)	2	2,2%	66,67%
SALMONIFORMES	1	1,1%	66,67%
Salmonidae	1	1,1%	66,67%
Oncorhynchus mykiss (Walbaum 1792)	1	1,1%	66,67%

Estes resultados aqui expostos (Tabela 91) nos leva a inferir sobre a existência de diferenças significativas na frequência relativa por espécie, onde a Ordem maior representatividade reafirmada é Siluriformes (51,6%), seguida por Characiformes (42,9%), Cyprinodontiformes (4,4%) e por fim Salmiformes (1,1%).

Ao compararmos a lista de possível ocorrência com a listagem de espécies encontradas, podemos erroneamente identificar desconexões, fato este que se apresenta, pois a Tabela 88 é alimentada com dados não atualizados de biogeografia (BECKER et al. 2013; BERTACO et al. 2016; BERTACO e AZEVEDO 2018; DELARIVA et al. 2019). Diferindo do encontrado em campo, que vem a somar riqueza a mesma tabela, uma vez que aTabela 88 , trata generalizadamente da bacia do Alto Uruguai como um todo e a Tabela 89, lista especificamente a ictioceno encontrada no local de estudo. Desta forma, a tabela de possível ocorrência não está equivocada, mesmo sendo dados recentes, que alimentaram tal tabela, *ipsis litteris*, com o intuito de ser fiel às publicações. Outro fator que pode levar a divergência de entendimento e erro na avaliação taxonômica é que ao utilizar classificação mais atualizada como o apresentado por FROESE & PAULY (2019) e FRICKE et al. 2021, podemos identificar sua reclassificação. E desta forma possibilitando confrontar as diferenças e visualizando uma equidade entre as listas (Tabela 88 e Tabela 89), desmitificando tal discrepância.

Os representantes de cada espécie coletada estão abaixo apresentados (Figura 248 à Figura 265), em registros fotográficos das espécies de ictiofauna coletados durante as amostragens.



Figura 248 – *Astyanax lacustris* (lambari).



Figura 249 – *Bryconamericus patriciae* (lambari).



Figura 250 – *Oligosarcus brevioris* (saicanga).



Figura 251 – *Oligosarcus jacuiensis* (saicanga).



Figura 252 – *Psalidodon eigenmanniorum* (lambari).



Figura 253 – *Psalidodon xiru* (lambari).



Figura 254 – *Jenynsia erimostigmata* (barrigudinho).



Figura 255 – *Jenynsia sp.* (barrigudinho).



Figura 256 – *Rhamdella longiuscula* (mandi).



Figura 257 – *Eurycheilichthys pantherinus* (cascudinho).



Figura 258 – *Hemiancistrus chlorostictus* (cascudo roseta).



Figura 259 – *Pareiorhaphis hystrix* (cascudinho)



Figura 260 – *Rineloricaria anitae* (cascudo chicote).



Figura 261 – *Rineloricaria tropeira* (cascudo chicote)



Figura 262 – *Cambeva flavopicta* (cambeva)



Figura 263 – *Cambeva perkos* (cambeva)



Figura 264 – *Cambeva tropeiro* (cambeva).



Figura 265 – *Oncorhynchus mykiss* (truta arco-íris)

Frente aos dados de levantamentos anteriores, realizados na área do atual estudo, assim como os dados coletados em áreas adjacentes, comparados aos dados atuais, listados para este estudo, pode-se identificar uma ictiofauna rica e diversa. Estes estudos anteriores, em áreas adjacentes estão apresentados como: Relatório de Impacto Ambiental (ENGEVIX, 1999; ETS 2009a; 2009b; RTK, 2016; Desenvolver, 2018), Estudos de Impacto Ambiental (TERRA, 2010), Avaliações Integradas (ETS, 2015; Desenvolver, 2020a; 2020b), Programas de Monitoramento (LAPAD/UFSC, 2005; Fundeste, 2010; 2013) e PACUERA (FCE, 2019), entre outros. Da mesma forma que estudos diretamente relacionados a região, na forma de Levantamentos da ictiofauna e Diagnósticos da ictiofauna, presentes na macro bacia do Rio Pelotas. Estes ultimos, perfazem um total de 25 espécies nativas para a região em questão, pouco distante do apresentado pelos dados primários que somam 18 espécies de peixes para a área estudada, no rio Pelotas. Esta assembleia apresentada é 10% do estimado pela literatura científica, pois, é considerado na Tabela 88, todas as possíveis ocorrências para a Bacia do Alto Uruguai como um todo, não referindo exclusivamente, às espécies do rio Pelotas. Contudo, os dados primários apontam um grupo de peixes biodiverso tal como o apresentado por DELARIVA et al. (2019), estudo acedêmico/científico que considera, para o rio Pelotas em uma região próxima a estudada, 48 espécies, entre peixes de pequeno e médio porte. Porem, se desconsiderrarmos as sinonímeas e classificações dúbias, os dados primários deste estudo apresentam mais de 50% das espécies esperadadas para referido rio. Dados estes que, atesta de forma contundente, a efetividade desde estudo.

Durante as avaliações em campo, não foram registradas espécies, exclusivas ou endêmicas para a região, nem a presença de espécies com algum tipo de ameaça citadas paras as listas oficiais disponíveis. Assim como, não é considerado por este estudo, a presença de migradores apesar da não presença nas amostragens neste trecho estudado. Mesmo que, alguns estudos apontam sua possível ocorrência proximo a foz do rio Pelotas. Contudo, na área estudada foi registrada a presença de grandes quedas d'água, que dificilmente serão niveladas durante os períodos de cheia, configurando barramentos naturais para estas espécies migradoras (Figura 266).



Figura 266 – Uma das grandes cachoeiras, encontrada entre os pontos 02 e 03.

O rio Pelotas, está situado à montante e na cabeceira principal do Alto rio Uruguai. Os rios Lava Tudo, Vacas Gordas e Pelotinhas, estão situados a jusante da área estudada, para dados primários. Assim como, os demais estudos apresentados, presentes nesta compilação de dados secundários, os quais representam as áreas à jusante, desde a foz do Rio Pelotas, até a Foz do Rio Chapecó.

Nos estudos realizados nas áreas adjacentes, apresenta-se uma ictiofauna mais rica e abundante, porem, é o esperados para as áreas mais baixas. Uma vez que pela consepção de VANNOTE (1980), que fala sobre o rio *continnum*, onde as concentrações de materia e energia são maiores quanto mais nos afastamos nas cabeceiras. Este pressuposto, aponta maior disponibilidade de recursos, rio abaixo, assegurando maior riqueza e abundancia de espécies, do rio dependentes, como a ictiofauna.

Rio Pelotas nasce na Serra Geral, com acentuado declive, com uma variação entre 1.600 à 840 m de altitude (DELARIVA et al., 2019), tendo visibilidade no interesse das iniciativas hidroenergéticas. Desta forma o presente estudo se concentrou em uma secção hidrológica, entre as altitudes de 990m à 1280m. Configurando uma área ritral, com características tais, que se apresentam como ambiente encachoeirado com a presença de alguns poções e remansos. Esta fisionomia, típica das cabeceiras que drenam a região serrana, são atributos que propiciam a presença de uma ictiofauna, frequentemente

reofílica. Distando, das demais áreas elencadas paras os estudos anteriores e das áreas adjacentes, os quais estão em altitudes médias inferiores às amostradas neste. Mais uma vez reafirmando as características fisionômicas de rios de altitude, cabeceiras do Alto Uruguai, direferentemente dos demais trabalhos em áreas à jusante deste.

As espécies piscosas da região são citadas para este trabalho, por amostragem de especimes e pelos apontamentos em entrevistas. Porem, alem das espécies nativas: *H. malabaricus* e *R. quelen*, a espécies exótica *O. mykiss* (truta-arco-íris), está presente na região, para a qual é atribuida parte dos deslocamentos turísticos até a região. Pois, de acordo com entrevistados, o rio Pelotas, faz parte da "Rota da Truta", na serra catarinense. A pesar do indicativo turístico, a espécies *O. mykiss*, é extremamente competitiva e voraz, podendo causar prejuizos ambientais incalculáveis. Uma vez que, é insetívora opportunista, alimentando-se de insetos imaturos e adultos, pode predar peixes menores, incluisive seus ovos e larvas. Proporcionando desta forma, declínios das ppopulações de macroinvertebrados aquátivos que servem de alimento para as espécies de peixes nativos, assim como, ocasionando diminuição das populações de peixes autôctones e até extinções locais. Por serem introduzidas intensionalmente e constantemente na região, podem, de forma sistemática, dirimir as espécies que utilizam as cabeceiras para reprodução e manutenção de suas populações.

Portanto, as espécies consideradas neste estudo, embasados nos dados secundários e concomitante aos dados primários, consideramos que a ictiocenose local é a indicada pela literatura e a esperada para as cabeceiras do Alto Uruguai, não apresentando espécies de interesse conservacionista, salvo as exóticas invasoras.

7.2.4.1.9.3 Hábito alimentar

A avaliação ambiental tem como base a identificação das funções ecológicas e sua manutenção. Desta forma, as relações dos organismos e o meio viabilizam sua interação, permanência e busca por recursos. Portanto, a respeito das investidas destes organismos em relação a suas estratégias de forrageamento e exploração de recursos alimentares, na classificação utilizada

por ZAVALA-CAMIN (1996), é possível identificar 7 grupos distintos, segregados levando em consideração as estratégias alimentares. Estes grupos são: Herbívoros (alimentação baseada em vegetais e algas); Onívoros (exploram vegetais ou animais e/ou restos dos mesmos); Detritívoros (alimenta-se dos restos de animais e vegetais depositados no leito do rio); Iliófagos (alimentam-se da biota que se desenvolve aderida ao substrato); Invertívoros (alimenta-se de invertebrados); Piscívoros (alimentam-se de peixes); Planctívoros (exploram o plâncton – microcrustáceos e algas microscópicas).

O hábito alimentar representa uma integração entre as preferências alimentares, a disponibilidade e acessibilidade aos recursos alimentares. A diversidade nos hábitos alimentares encontrada em peixes é produto de processos evolutivos que conduziram a diversas adaptações estruturais. Para um peixe se especializar em determinado recurso alimentar, ele deve apresentar estrutura morfológica hábil para a exploração do recurso e este deve estar em quantidade suficiente, em termos de biomassa, para suprir as necessidades do predador (SCHNEIDER, 2008).

Estes organismos apresentam diversas adaptações do sistema digestório, conforme a especialização requerida para ingerir, digerir e absorver os diferentes tipos de alimento (ZAVALA-CAMIN, 1996). A necessidade de adaptação a ambientes com características tão diferentes, torna possível a coexistência de diversas espécies no mesmo ambiente (CORRÊA e SHIMIT, 2019) (Tabela 90).

Tabela 90- Estratégia reprodutiva, guilda trófica e observações adicionais sobre as espécies amostradas.

Taxa	Comportamento Reprodutivo	Guilda trófica	Observações
CHARACIFORMES			
Characidae			
Astyanax lacustris (Lütken 1875)	Sedentária/Sem cuidado parental	Onívoro	-
Bryconamericus patriciae da Silva 2004	Sedentária/Sem cuidado parental	Onívoro	-
Oligosarcus brevioris Menezes, 1987	Sedentária/Sem cuidado parental	Insetívora oportunista	-
Oligosarcus jacuiensis Menezes & Ribeiro, 2010	Sedentária/Sem cuidado parental	Insetívora oportunista	-
Psalidodon eigenmanniorum (Cope, 1894)	-	Invertívoro	

Taxa	Comportamento Reprodutivo	Guilda trófica	Observações
Psalidodon xiru (Lucena, Castro & Bertaco, 2013)	Sem cuidado parental	Invertívoro	-
CYPRINODONTIFORMES			
Anablepidae			
Jenynsia erimostigmata Ghedotti & Weitzman, 1995	Sedentária	Insetívora oportunista	-
Jenynsia sp	-	Insetívora oportunista	
SILURIFORMES			-
Heptapteridae			-
Rhamdella longiuscula Lucena & da Silva, 1991	-	Piscívoro	-
Loricariidae			-
Eurycheilichthys pantherinus (Reis & Schaefer, 1992)	-	Iliófago	
Hemiancistrus chlorostictus Cardoso & Malabarba, 1999	-	Iliófago	
Pareiorhaphis hystrix (Pereira & Reis, 2002)	-	Iliófago	-
Rineloricaria anitae Ghazzi, 2008	Sedentária/Com cuidado parental	Iliófago	-
Rineloricaria tropeira Ghazzi, 2008	Sedentária/Com cuidado parental	Iliófago	
Trichomycteridae			
Cambeva flavopicta Costa, Feltrin e Katz 2020	-	Detritívoro	-
Cambeva perkos (Datovo, Carvalho & Ferrer 2012)	-	Detritívoro	
Cambeva tropeiro (Ferrer & Malabarba 2011)	-	Detritívoro	
SALMONIFORMES			
Salmonidae			
Oncorhynchus mykiss (Walbaum 1792)	Migrador longitudinal/Sem cuidado parental	Insetívora oportunista	**NN**

"LC" Pouco Preocupante; "*" Ausência de informações; (categorias: Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN e Vulnerável – VU, NN – Não Nativo).

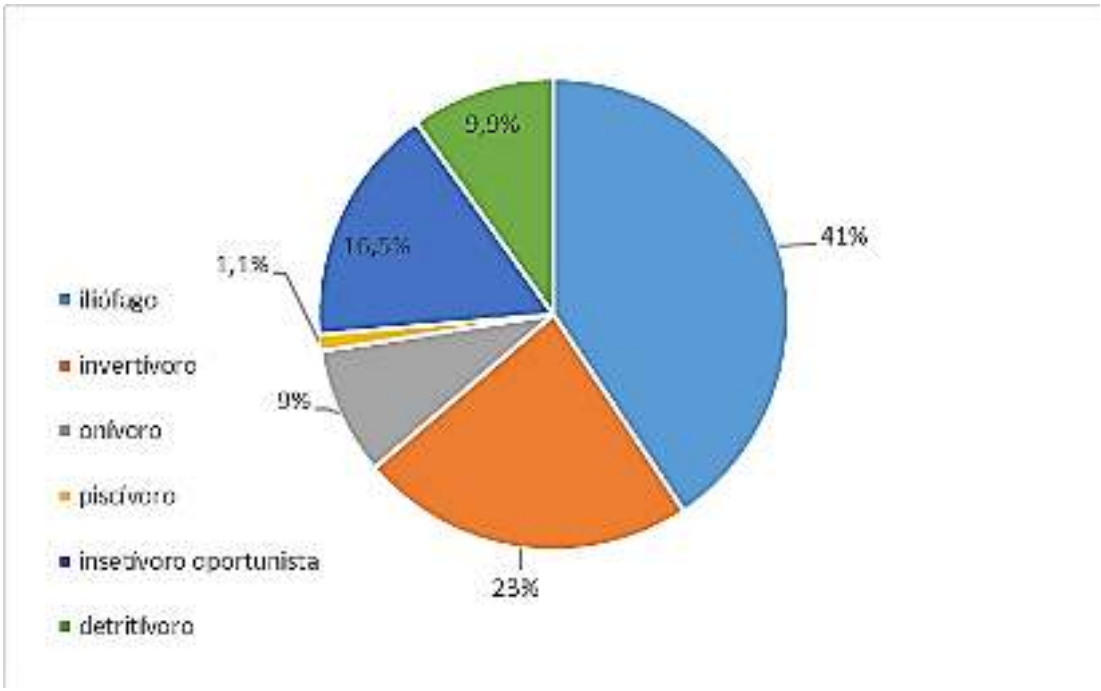


Figura 267 - Porcentagem de indivíduos da ictiofauna por categoria trófica.

É nítida a existência de dominância em número de indivíduos para a uma determinada guilda trófica. E é possível identificar na Figura 267 a relação entre as quantidades de indivíduos e espécies coletados para cada Guilda Trófica e percebe-se que no presente estudo, grupo de maior destaque são os iliófago, fato implícito na qualidade da água que, possibilita um ambiente distrófico, com a presença de perifíton rico e abundante, base alimentar desta guilda. Neste sentido, o grupo de invertívoros e insetívoros oportunistas, também teve destaque, uma vez que a qualidade ambiental já citada possibilita um crescimento considerável da riqueza e abundância de invertebrados "pastadores". Contudo, o encontro de espécies oportunista, que possuem uma alimentação não exclusiva e que se adaptam a outros grupos alimentares, tal como a piscívora, indicam uma baixa densidade de encontro com espécies menores. Como o caso do encontro de truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), que por ser um peixe insetívoro oportunista, porem de grande porte podendo ultrapassar 1000g, pode assim atacar todas as outras espécies de peixes, em suas fazes juvenis e larvais, além de predar ovos e adultos de pequenas dimensões.

7.2.4.1.9.4 Espécies de interesse conservacionista

Em consonância às bibliografias consultadas (BECKER et al 2013; BERTACO et al 2016; BERTACO e AZEVEDO 2018; DELARIVA et al 2019), assim como a consulta a documentos nacionais e internacionais para a conservação da natureza (CONSEMA 2011; MMA 2014 e 2018; IUCN 2020), construiu-se a Tabela 88, onde cita-se os níveis de ameaça para cada espécie listada. E juntamente a estes dados bibliogrpaficos e o confronto com dados de sobre as espécies coletadas e listadas (Tabela 89), é possível identificar que não há especies listadas como ameaçadas, mesmo com a presença de duas espécies (*H. chlorotictus* e *C. perkos*), apontadas como NT (Quase ameaçada), onde este indicativo se refere a falta de dados ambientais e não a ameaça em si. Enfatizando que para o presente estudo não foram registradas nenhuma espécie citada para alguma lista de espécies ameaçadas ou com distribuição restrita.

7.2.4.1.9.5 Espécies com interesse econômico

Algumas espécies nativas de médio e pequeno porte, muitas vezes apreciadas por ribeirinho, também com sua inclusão em atividades de piscicultura e ou comércio, foram encontradas, tanto nas coletas como nas entrevistas, tal como: a traíra (*Hoplias aff. malabaricus*); o jundiá (*Rhamdia quelem*), ambos apenas nas entrevistas com moradores locais; a piaba ou lambari (*Astyanax lacustris*) – assim como espécies exóticas que da mesma forma passam pelo processo de cultivo e pesca nos rios da região: a exemplo a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), coletados no local.

A espécie *Hoplias aff. malabaricus*, é um peixe típico da região, sendo o predador incontestado para as guildas inferiores. Amplamente encontrado em pesqueiros e cultivos, muitas vezes como espécie invasora dos mesmos e de acordo com moradores, capturado como pesca ocasional no local. O período reprodutivo pode variar anualmente, dependendo da região, sendo que no Sul do Brasil se estende entre agosto e março.

Assim como *Rhamdia quelem*, consiste em uma espécie com expressiva importância na pesca amadora e também na piscicultura. Sendo bastante difundida e considerada uma espécie muito promissora para o setor. Tal como

H. aff. malabaricus, *R. quelem* é um peixe de médio porte, que proporcionalmente atingem tamanhos parecidos, em média 1kg. Sendo muito apreciado na culinária local. Tendo seu período reprodutivo variável porem com maior concentração nos meses de verão, durante os períodos mais chuvosos.

Porém, o encontro com espécies exóticas à bacia do Pelotas e aos ecossistemas brasileiros, salienta a intervenção negativa dos processos antrópicos na região estudada. Onde a psicultura mal conduzida gera impactos negativos e muitas vezes irreversíveis à assembleia de peixes autóctones. No caso dos peixes de grande porte, *O. mykiss* (coletado no local - Figura 268), além da introdução acidental, este animal vem sendo cultivado e introduzido intencionalmente desde a década de 70. Sendo que sua presença é fator preponderante para explicar a baixa abundância de animais capturados na investigação de campo sobre a ictiofauna. Pois peixes como *O. mykiss,* impactam negativamente ao competirem e se alimentarem de as espécies nativas, o que muitas vezes gera exclusão ou extinções locais destas últimas do meio.



Figura 268 – Truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), coletada no local com *Flyfishing*.

7.2.4.1.9.6 Curva de acumulação das espécies

A Curva do Coletor (Figura 269), apresenta um acréscimo inicial de espécies, muito elevado, porém, percebe-se que o incremento de novas espécies começa amortecer.

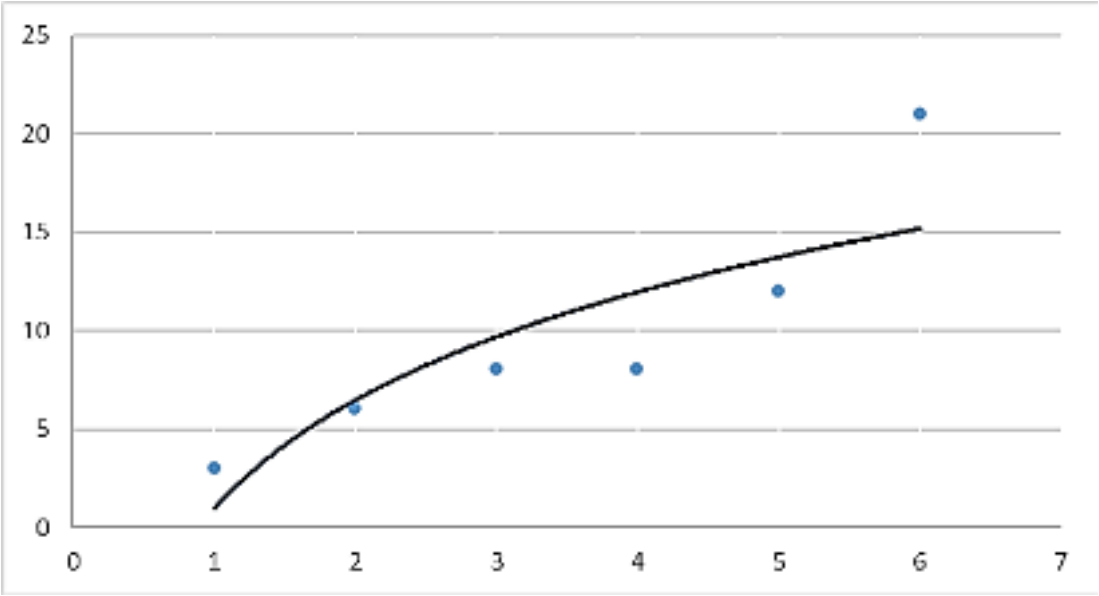


Figura 269 - Curva de acumulaçã das espécies das espécies.

Baseado na observação deste gráfico, pode-se inferir que a assíntota da curva se aproxima. Uma vez que os dados de campo corroboram a esta assertiva com respaldo na literatura já citada, as espécies a serem encontradas para o local não devem superar muito o número de táxons já encontrados. Portanto, é possível identificar que haverá a possibilidade de novos encontros, no entanto com cada vez um número menor de espécies somado à riqueza total, a cada investida de campo, pois os esforços amostrais são suficientes para este estudo.

Da mesma forma, que apresentado na curva de rarefação de espécies, baseada em uma análise não linear, onde podemos, mesmo com uma taxa de 5% de erro, é possível identificar que haverá poucos incrementos à riqueza local, mesmo que o esforço amostral tenda ao infinito (Figura 270).

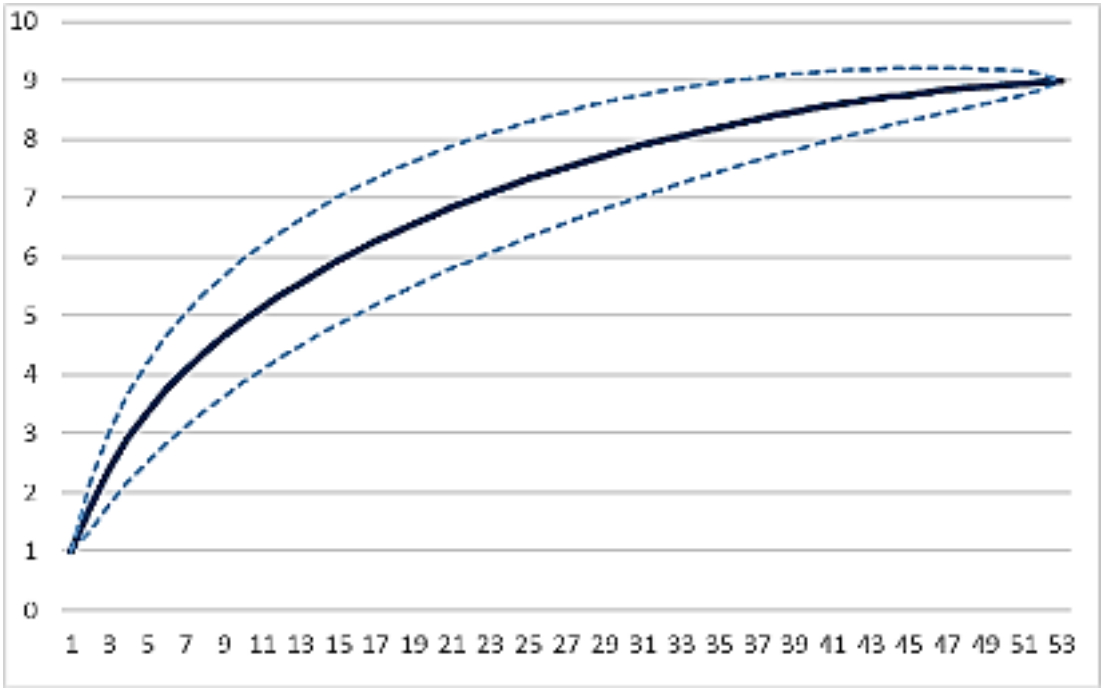


Figura 270 – Curva de rarefação das espécies das espécies.

Pois este gráfico é baseado nos dados extrapolados em regressão logarítmica não linear, com intervalo de 95% de confiança, sendo sua aplicação aritmética do desvio padrão para mais ou para menos, possibilitando concluir, com maior acuracidade o pressuposto anterior, de que haverá incremento sim, porem sutil, no número de espécies para o local estudado, mesmo que o esforço amostral aumente. Pois, apesar de acentuada inclinação inicial a curva apresenta uma vasta e aguda extensão antes da assíntota.

7.2.4.1.9.7 Análises ecológicas

As conclusões sobre a qualidade ambiental devem ser executadas a partir da compilação de dados numéricos, pois a discussão de índices ecológicos, explorados em pesquisas com a ictiofauna, é uma ferramenta muito útil no entendimento do real quadro sobre a conservação local e da dinâmica populacional das diversas espécies ali existentes.

Portanto, para a avaliação ecológica do local estudado aplicou-se alguns índices que, assim como a análise de similaridade, não são testes estatísticos, mas medidas empíricas de heterogeneidade, considerados poderosos auxiliares na compreensão geral do sistema. Estes foram calculados com base na riqueza de espécies e abundâncias de espécimes encontradas em cada ponto de coleta

em todas as campanhas realizadas na área de influência do empreendimento (Tabela 91 e Figura 271).

Tabela 91- Índices Ecológicos calculados para a ictiofauna na área de influência do presente estudo.

Categorias Taxonômicas	Total			
Espécie	P1	P2	P3	P4
Astyanax lacustris (Lütken 1875)	5	0	1	0
Bryconamericus patriciae da Silva 2004	2	0	0	0
Oligosarcus brevioris Menezes, 1987	0	0	4	0
Oligosarcus jacuiensis Menezes & Ribeiro, 2010	0	0	0	6
Psalidodon eigenmanniorum (Cope, 1894)	0	0	9	0
Psalidodon xiru (Lucena, Castro & Bertaco, 2013)	0	0	12	0
Jenynsia erimostigmata Ghedotti & Weitzman, 1995	2	0	0	0
Jenynsia sp	2	0	0	0
Rhamdella longiuscula Lucena & da Silva, 1991	0	0	1	0
Eurycheilichthys pantherinus (Reis & Schaefer, 1992)	21	0	0	0
Hemiancistrus chlorostictus Cardoso & Malabarba, 1999	0	0	0	1
Pareiorhaphis hystrix (Pereira & Reis, 2002)	12	0	0	0
Rineloricaria anitae Ghazzi, 2008	0	0	1	0
Rineloricaria tropeira Ghazzi, 2008	0	2	0	0
Cambeva flavopicta Costa, Feltrin e Katz 2020	1	0	0	0
Cambeva perkos (Datovo, Carvalho & Ferrer 2012)	6	0	0	0
Taxa_S	9	2	6	2
Individuals	53	3	28	7
Dominance_D	0,236	0,5556	0,3112	0,7551
Shannon_H	1,742	0,6365	1,363	0,4101
Equitability_J	0,7928	0,9183	0,7607	0,5917

Contido a partir destas uniões de dados podemos observar uma concentração de diversidade no Ponto 01 que se encontra à montante na área de estudo, este dado está ligado diretamente ao número de indivíduos capturados, assim como a riqueza apontada para o local. Não necessariamente são dados corroborativos, entretanto para o local, quanto maior o número de capturas, maiores as possibilidades de aumento no número de espécies. Fato já visto sobre a acumulação de espécies. Entretanto é esperado as mesmas espécies nos demais pontos, pois são similares pelo teste de *Jaccard* (Figura 272).

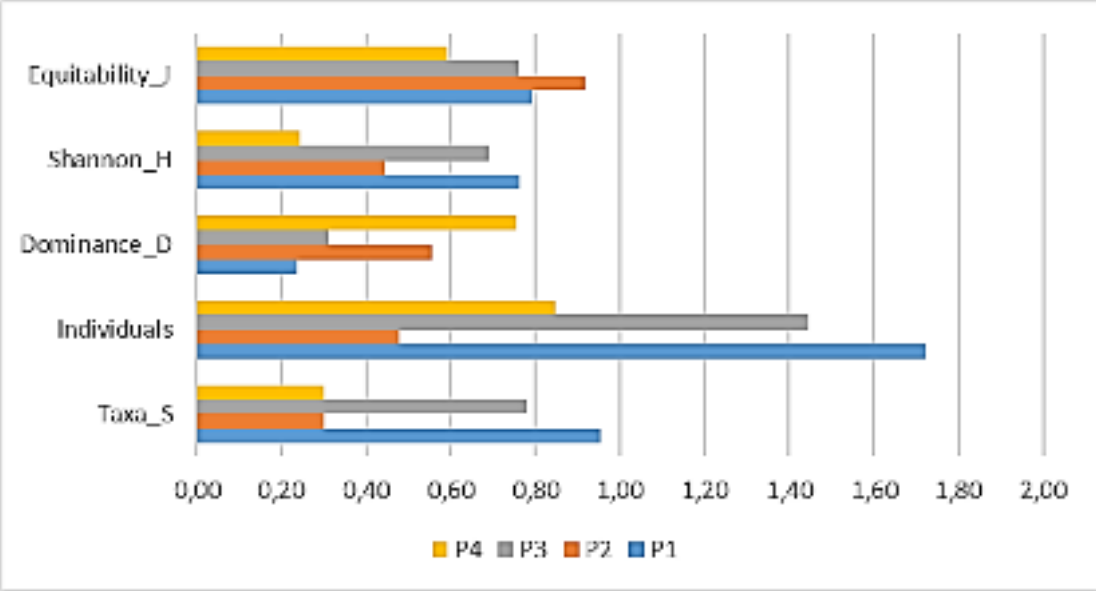


Figura 271 - Índices ecológicos de Unidades Taxonômicas, Número de Indivíduos, Diversidade, Equitabilidade e Dominância por Ponto amostral.

Apesar da sutil discrepância apontada pelo índice *Individuasls* (número absoluto de indivíduos coletados), é possível identificar que a maioria dos índices apontam similaridade de resultados para todos os pontos de coleta. Pois estes índices de diversidade apresentados, refletem a complexidade de um ecossistema e ou estimam seu clímax. Constituindo uma expressão numérica, que torna possível inferir e comparar os níveis de complexidade entre áreas. Possibilitando a avaliação dos coeficientes de alterações e estresse ambiental de determinado local. outrossim, ao avaliarmos os dados para este local podemos observar que os pontos de coleta que se destacam por apresentarem índice de diversidade, na realidade foram locais onde ocorreram encontro de espécies pelas metodologias de coleta empregadas, ou possibilitaram a aplicação de mais de uma metodologia e apresentavam maior heterogeneidade ambiental.

E desta forma, os resultados indicam o esperado para uma área com características ritrais, típica para os rios de altitude que forma as cabeceiras que drenam o planalto catarinense. Sendo um indicativo de que há coerência na ocorrência destas espécies, as quais estão distribuídas de forma a apresentar equidade considerável (0,5917 – 0,7928) com valores muito próximos entre os sítios amostrais. Indicando que há pouca diferença quanto a composição da

assembleia de peixes nos locais explorados, como já explicitado, apesar das distintas quantidades de indivíduos e quantidades de espécies amostradas para cada ponto. A pesar de o encontro em número de indivíduos apresentados neste estudo, estar desfavorável em alguns sítios amostrais.

Contudo, se executarmos comparações com os demais índices conhecidos e tantos outros menos divulgados, que possam ser calculados, tais como: *Evenness_e^H/S*; *Brilloin*, *Menhinick*; *Fisher_alpha*; *Berger-Parker*; e *Chao-1* – apresentarão interferências numéricas similares entre os pontos amostrais.

Em suma entende-se que os índices ecológicos de todos os pontos exibiram implicações análogas, isso pode indicar que há relação similar na oferta de recursos, podendo abrigar as mesmas espécies. Sendo que, os resultados demonstraram que a Diversidade é similar nos quatro pontos de amostragem. Onde, está diversidade representante da complexidade da comunidade.

A similaridade (*Jaccard* - Sij) para a ictiofauna, comparada entre os grupos formados nos pontos amostrais, avaliando conforme o proposto anteriormente, variaram entre 0 (comunidades totalmente diferentes quanto à composição de espécies) e 1 (comunidades totalmente semelhantes). Este coeficiente é um parâmetro útil, que pode ser utilizado para a identificação de diferenças de composição das comunidades naturais e para a avaliar quais os níveis dos impactos sofridos por estas, em regiões similares, mas sujeitas a pressões distintas, por exemplo e também reafirmando o já descrito (Tabela 92 e Figura 272).

Tabela 92- Valores de Similaridade entre os pontos amostrais.

Pontos	P1	P2	P3
P1	1	0	0,071429
P2	0	1	0
P3	0,071429	0	1
P4	0	0	0

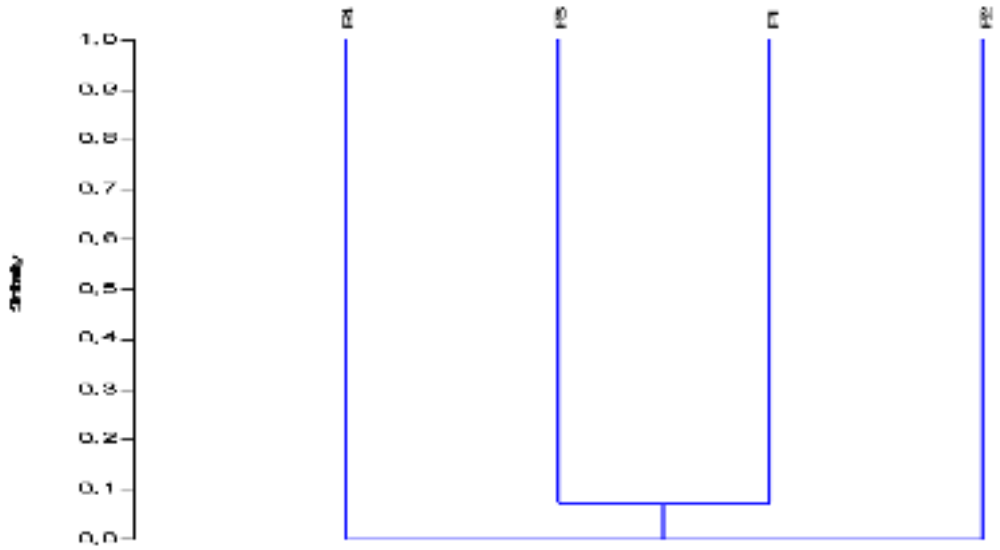


Figura 272: Dendrograma demostrando à Similaridade entre os pontos amostrais.

Considerando apenas a avaliação entre os pontos, foi possível averiguar que a similaridade está disposta com aproximadamente 70% de semelhança entre os sítios amostrais. Por outro lado, dado ao fato de apesar de serem locais distintos, possuem fisionomia similar, estes complementam a riqueza do rio como um todo, fazendo parte do intricado de vida ali existente. Podendo ainda ressaltar que as fisionomias similares nos pontos 01 e 03, coincidem também, na similaridade da diversidade de peixes destes local, distando do ponto 01, no qual as configurações ambientais são sensivelmente divergentes, fisionomia estritamente Ritral conforme o esperado para a cabeceira, distando das características do ponto 04, mais a jusante da área de estudo, onde encontrou-se características explicitamente diferentes das apresentadas aos pontos anteriores.

7.2.4.1.10 Considerações finais

O presente estudo apresenta dados suficientes para as inferências ecológicas e sobre as sinergias futuras. Desta forma, frente aos dados expostos neste pode-se afirmar que o rio Pelotas é um típico ambiente fluvial que drena o planalto catarinense, com características concomitantes e esperadas para tal. Tendo uma fisionomia Ritral em quase toda a extensão deste estudo, o referido rio apresenta espécies de peixes que correspondem a reofilia, uma vez que é

um manancial caudaloso e permeado de matacões e poções, com corredeiras e remansos. Contudo a presença de espécies exóticas, invasoras e predadoras, a ictiofauna local e suas sinergias podem sofrer danos irreversíveis enquanto da presença destes animais. Interferindo negativamente e contundentemente na ictiocenose deste *continnum* que é o rio pelotas e seus tributários. No entanto, a presença de iniciativas hidroenergéticas, não vislumbram pressões de impacto de todo negativo, tendo em vista que estes tributários sejam preservados e sirvam de ambiente adequado para a reprodução e manutenção desta fauna de peixes.

7.2.4.2 Herpetofauna

O Brasil é o líder mundial em diversidade de anfíbios com 1137 espécies (SEGALLA et al., 2019), sendo que 60% ocorrem na Floresta Atlântica, e a maior parte delas foi descrita nos últimos 40 anos. Segundo ROSSA-FERES et al. (2018) que fez um estudo sobre o conhecimento e status atual do conhecimento da Floresta Atlântica (FA) e apresenta 625 espécies distribuídas em 18 famílias. HADDAD *et al.* (2013) cita 543 espécies de anfíbios para a FA sendo 14 cecílias. Para o estado de Santa Catarina são citadas 156 espécies de anfíbios, sendo 99 endêmicas (adaptado de ROSSA-FERES et al. 2018).

Segundo DUELMAN (1999) a Floresta Atlântica é considerada como uma das regiões de maior riqueza de anfíbios do planeta, sendo o endemismo desse grupo neste bioma em torno de 93%, embora ainda faltem estudos mais aprofundados e específicos sobre os mesmos. A escassez de estudos é ainda mais problemática quando consideramos as áreas afetadas por ações antrópicas (SILVANO & PIMENTA, 2003), as quais têm crescido vertiginosamente nos últimos anos e comprovadamente alteram a estrutura das taxocenoses, eliminando populações inteiras, entre elas as dos anuros (YOUNG et al., 2001).

Estudos relacionados à anurofauna brasileira têm crescido consideravelmente nos últimos anos (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002; HADDAD et al. 2008) tendo recebido considerável atenção, sobretudo após várias constatações da drástica redução de muitas populações (HADDAD et al. 2008).

O Brasil tem a fauna e flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, mas a maioria das informações sobre répteis são ainda preliminares. Atualmente, dos cerca de 10.700 espécies ocorrentes no mundo, o Brasil aparece na terceira posição, com 795 espécies de répteis naturalmente ocorrentes no Brasil: 36 quelônios, 6 jacarés, 753 Squamata, sendo 276 lagartos, 72 anfisbenas e 405 serpentes (COSTA & BÉRNILS, 2018). Destes, cerca de 47% dos répteis são endêmicos do Brasil. Os mesmos autores, citam 127 espécies de répteis para Santa Catarina, sendo 11 tartarugas (8,66%), 01 jacaré (0,78%), 21 lagartos (16,53%), 10 espécies (7,87%) e 84 serpentes (66,14%). A região do vale do Itajaí, são citados 61 espécies de répteis (BÉRNILS *et al.* 2001) que corresponde a cerca de 50% das espécies de Santa Catarina. A região oeste de Santa Catarina apresenta ainda alguns representantes que margeia o estado como é o caso de *Clelia hussamii* (cobra) (BÉRNILS *et al.* 2007) e *Trachycephalus dibernardoi* (perereca) (GARCIA *et al.* 2007). No entanto, novos registros, tanto de anfíbios quanto de répteis vem sendo acrescidos em trabalhos desde então (*e. g.* GHIZONI-JR et al. 2009; KUNZ et al. 2009; KUNZ & GHIZONI-JR. 2009) entre outros.

O conhecimento sobre a composição dos grupos de vertebrados e inter-relações que se estabelecem entre as comunidades faunísticas de uma área são fatores primordiais à execução de projetos de Biologia da Conservação. Assim, a identificação da herpetofauna e o estudo de suas particularidades ecológicas revelam-se decisivos para o sucesso das ações que buscam conservar a biodiversidade (HEYER et al., 1994; NAVEGA-GONÇALVES & PORTO, 2016).

Devido a constante evolução nos estudos e meios de minimizar os impactos em futuros empreendimentos faz-se importante um levantamento e avaliação ampla da bacia do Rio Pelotas tanto da fauna de influência direta e indireta como tributários e estudos realizados. A seguir é apresentado um diagnóstico de levantamento em campo e em literatura indicando possíveis espécies ameaçadas, raras ou mesmo importantes em termos de conservação e os novos e futuros empreendimentos na bacia e suas listas de ocorrência nos respectivos estudos.

7.2.4.2.1 Métodos

Os seguintes métodos foram utilizados para a amostragem de anfíbios e répteis nas áreas de influência do Rio Pelotas:

7.2.4.2.2 Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico forneceu uma listagem básica das espécies já registradas ou de possível ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Para o levantamento bibliográfico foram consultadas diversas publicações científicas, entre as quais LEMA (1994; 2002), MORATO (1995), LUCAS & GARCIA (2011), Di-BERNARDO *et al.* (2007), KUNZ & GHIZONI-JR. (2009), KUNZ *et al.* (2011), GHIZONI-JR *et al.* (2009), BÉRNILS *et al.* (2001), CONTE *et al.* (2010), COSTA & BÉRNILS (2018), BÉRNILS *et al.* (2007), ROSSA-FERES *et al.* (2018), GARCIA *et al.* (2007), LUCAS & GARCIA (2011), MORATO (1995), LUCAS (2008), LUCAS & FORTES (2008), SEGALLA *et al.* (2019), Kwet & DI-BERNARDO (1999), MARQUES *et al.* (2001), TOZZETTI *et al.* (2018), KUNZ *et al.* (2018), KUNZ (2012), GIASSON (2012), GIASSON *et al.* (2011), HARTMANN *et al.* (2008), HARTMANN & GIASSON (2008), SILVANO & SEGALLA (2005).

A nomenclatura da herpetofauna seguiu SEGALLA *et al.* (2019) e FROST (2020) para anfíbios e COSTA & BÉRNILS (2018) para répteis. Para as espécies ameaçadas foram consideradas as listas estadual (CONSEMA, 2011), nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2019).

7.2.4.2.3 Dados primários

Os levantamentos para a amostragem da herpetofauna (anfíbios e répteis) se deram em cinco dias de campo em uma campanha com dois profissionais, entre 05 a 09 de abril 2021 (outono). Os levantamentos foram feitos nos períodos matutino, vespertino e noturno, iniciando a partir das 08 horas e se estendendo até às 22 horas, totalizando cerca de 08 horas por dia em média por pesquisador, resultando em 80 horas de esforço amostral durante a campanha.

Para o registro da herpetofauna foram utilizados os métodos de procura visual, procura auditiva e procura em sítios reprodutivos conforme HEYER *et al.,*

(1994), em transecções traçadas aleatoriamente em toda a área onde era possível acessar. Segue abaixo a descrição dos métodos utilizados.

- **Procura Visual:** realizada por meio de deslocamento a pé lentamente, à procura de anfíbios e répteis esquadrinhando em todos os micro-habitat visualmente acessíveis, incluindo troncos caídos, pedras no solo, interior de cupinzeiros, tocas de mamíferos, etc. Foram utilizados enxadinha e gancho herpetológico para auxiliar nas buscas por espécies em locais de difícil acesso. Os indivíduos visualizados foram fotografados em seu ambiente natural quando possível.
- **Censo Acústico:** Este método tem por objetivo a identificação das espécies de anfíbios anuros por meio da vocalização. A vocalização das espécies de anfíbios foi gravada quando necessário, utilizando um gravador Marantz PMD 620 e microfone unidirecional para posterior identificação caso não fossem identificadas em campo.
- **Procura em Sítios Reprodutivos:** Identificação de possíveis sítios reprodutivos por meio do encontro de desovas, girinos e ambientes característicos para reprodução dos anfíbios.
- **Levantamento dos animais encontrados mortos**

O levantamento dos animais encontrados mortos (por atropelamento ou outros motivos) foi realizado concomitantemente ao método anterior, durante os deslocamentos a pé ou com veículo automotor nas áreas de influência do rio Pelotas (Figura 273).

Para cada caso foram anotados os dados pertinentes, como espécie, condição do animal, data, local de registro, possível *causa mortis*, etc. Sempre que possível, foram tomadas fotografias do animal, com uma escala de referência, e as coordenadas geográficas do ponto.

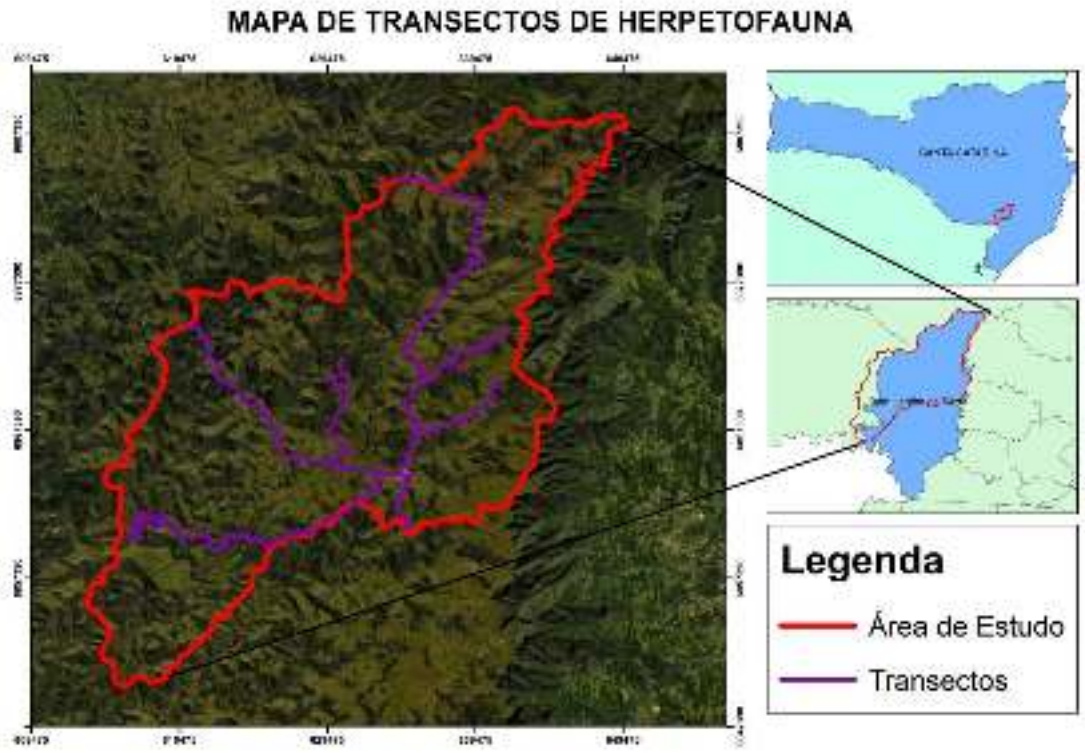


Figura 273 - Mapa delimitada da área de estudo do alto Rio Pelotas e as trilhas e estradas percorridas durante o levantamento em campo.

7.2.4.2.3.1 Resultados e Discussão

Considerando-se os dados de bibliografia, cerca de 60 espécies de répteis e 53 de anfíbios foram levantados, totalizando 113 espécies no total nas áreas de influência do Rio Pelotas (Tabela 93). Em campo foram registradas 20 espécies de anfíbios e 15 de répteis. A região da área amostral do alto rio Pelotas, nascente do rio que após se encontrar com rio Canoas forma o caudaloso rio Uruguai. Ao longo de toda esta bacia do rio Pelotas ele percorre campos, grotas, florestas, silvicultura, sistemas agropastoris entre outros. Estas mescla de ambientes forma um mosaico de ambientes e possibilita uma grande riqueza de espécies. Algumas espécies registradas são de ambientes abertas tais como *Leptodactylus plaumanni* (rã), *Boana prasina* (perereca), *Dendropsophus leptolineatus* (perereca) e os répteis tais como *Erythrolamprus poecilogyrus* (cobra-da-grama), *Philodryas aestiva* (cobra-verde) e *Philodryas patagoniensis* (parelheira). Entre as espécies florestais estão *Dendropsophus nahdereri* (perereca), *Boana bischoffi* (perereca), *Clelia hussami* (muçurana) entre outras. No entanto, poucos répteis registrados são estritamente florestais,

sendo que praticamente todas são ligados fortemente a ambientes campícolas ou estepe ombrófila tais como *Amphisbaena trachura* (cobra-duas-cabeças), *Bothrops alternatus* (urutu), *Erythrolamprus poecilogyrus* (cobra-da-grama), *Philodryas agassizi* (parelheira) entre outras. Outras são ligadas a corpos d'água tendo hábitos mais aquáticos tais como rios, lagos, banhados ou açudes, esse é o caso de *Sphaenorhynchus surdus* (perereca) e *Pseudis minutus* (perereca) e *Erythrolamprus miliaris* (cobra-d'água), *Erythrolamprus jaegeri* (cobra-verde), *Helicops infrataeniatus* (cobra-d'água) entre outras. Os anfíbios apresentaram maior riqueza de espécies, mas isso já era esperado tendo em vista sua maior facilidade de encontro e registro em campo. A maioria das espécies são amplamente distribuídas pelo estado de Santa Catarina, podendo ter distribuição restrita a campos (e.g. *Boana prasina*, *Dendropsophus leptolineatus*, *Scinax pinima*) a certos ambientes ou mesmo aquelas que tem boa plasticidade ambiental (e. g. *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscovarius*, *Physalaemus cuvieri*, *Rhinella icterica* entre outras) (Tabela 93).

Tabela 93 - Anfíbios e répteis registrados ou de possível ocorrência nas áreas de influência da bacia do alto Rio Pelotas. Rio Pelotinhas e estudos anteriores também são citados

Graus de ameaça					Rios da bacia Rio Pelotas				
SC	MMA	IUCN	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Rio Pelotas	Rio Lava Tudo 1	Rio Caveiras 2	Rio Pelotinhas3	Ambiente
			GYMNOPHIONA						
			Ceciliidae						
			Luetkenotyphlus brasiliensis	cobra-cega					E
			Siphonops paulensis	cobra-cega					E
			ANURA						
			Alsodidae						
VU			Limnomedusa macroglossa	rã-dos-lajedos	X	X		X	A
			Brachycephalidae						
			Ischnocnema henselii	rã-das-matas					F
			Bufonidae						
			Melanophryniscus cf. devincenzii	sapinho					A; F
			Melanophryniscus tumifrons	sapinho				X	A
			Melanophryniscus spectabilis	sapinho					A; F
			Melanophryniscus simplex	sapinho	X	X			A; F
			Rhinella henseli	sapo					F
			Rhinella icterica	sapo	X	X	X	X	A; F
			Rhinella achavali	sapo				X	F
			Centrolenidae						
VU			Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro		X			F
			Vitreorana parvula	perereca-de-vidro					F
			Hylidae						
			Aplastodiscus perviridis	perereca-verde	X	X		X	F
			Dendropsophus minutus	pererequinha	X	X	X	X	F; A
			Dendropsophus nahdereri	perereca	X		X		F
			Dendropsophus nanus	perereca				X	A
			Dendropsophus sanborni	perereca					A
EN	VU		Boana curupi	perereca					F
			Boana joaquini	perereca	X	X			A

Graus de ameaça					Rios da bacia Rio Pelotas				
SC	MMA	IUCN	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Rio Pelotas	Rio Lava Tudo 1	Rio Caveiras 2	Rio Pelotinhas3	Ambiente
			Boana bischoffi	perereca	X	X	X	X	F
			Boana caingua	perereca					A
			Boana faber	rã-martelo	X	X			F
VU			Boana marginatus	perereca					F
			Boana leptolineatus	perereca	X	X	X	X	A
			Boana prasina	perereca	X	X			A
			Boana pulchellus	perereca				X	F
			Phyllomedusa tetraploidea	perereca-das-folhas					F
			Pseudis cardosoi	perereca		X		X	A
			Pseudis minutus	perereca	X				A
			Ololygon aromothyella	perereca		X			A
			Ololygon catharinae	perereca			X		F
			Scinax fuscovarius	perereca	X	X	X	X	A, F
			Scinax granulatus	perereca	X	X			A, F
			Scinax perereca	perereca		X	X	X	F
			Scinax squalirostris	perereca-nariguda	X	X		X	A
			Scinax garibaldae	perereca					F
			Julianus uruguayus	perereca					A
			Trachycephalus dibernardoi	perereca					F
			Sphaenorhynchus surdus	perereca	X	X			F
			Hylodidae						
CR			Crossodactylus schmidti	perereca					F
			Leptodactylidae						
			Adenomera nana	rãzinha				X	F
			Leptodactylus fuscus	rã-assobiadeira		X			A
			Leptodactylus mystacinus	rã		X			A
			Leptodactylus latrans	rã-manteiga	X	X	X	X	A
			Leptodactylus plaumanni	rã	X	X		X	A
			Physalaemus gracilis	rãzinha		X	X		A
			Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	X	X		X	A, F

Graus de ameaça					Rios da bacia Rio Pelotas				
SC	MMA	IUCN	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Rio Pelotas	Rio Lava Tudo 1	Rio Caveiras 2	Rio Pelotinhas3	Ambiente
			Physalaemus carrizorum	rã-chorona	X	X			A
			Physalaemus lisei	rãzinha		X			A
			Physalaemus lateristriga	rãzinha				X	F
			Adenomera araucaria	rãzinha					F
			Pleurodema bibroni	rã					F
			Microhylidae						
			Elachistocleis bicolor	sapo-guarda		X			A, F
			Chiasmocleis leucosticta	sapinho					F
			Odontophrynidae						
			Odontophrynus americanus	sapo	X	X		X	A
			Proceratophrys avelinoi	sapo-de-chifre		X			F
			Proceratophrys bigibbosa	sapo-de-chifre					A, F
			Proceratophrys brauni	sapo-de-chifre					F
			Ranidae						
			Lithobates catesbeianus	rã-touro		X	X		A
			RÉPTEIS						
			CHELONIA						
			Emydidae						
			Trachemys dorbigni	tigre-d'água					Q
			Chelidae						
			Acanthochelys spixi	cágado-preto					Q
			Hydromedusa tectifera	cágado-pescoço-cobra				X	Q
VU		VU	Phrynops williamsi	cágado-rajado			X	X	Q
			SQUAMATA						
			Leiosauridae						
			Anisolepis grilli	lagarto					F
			Urostrophus vautieri	lagarto					F
			Tropiduridae						
			Tropidurus catalanensis	lagartixa-cinzenta					A
			Mabuydae						

Graus de ameaça					Rios da bacia Rio Pelotas				
SC	MMA	IUCN	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Rio Pelotas	Rio Lava Tudo 1	Rio Caveiras 2	Rio Pelotinhas3	Ambiente
			Aspronema dorsivittatum	lagartixa		X		X	A
			Gekkonidae						
			Hemidactylus mabouia	lagartixa-de-parede					A
			Diploglossidae						
			Ophiodes aff. fragilis	cobra-de-vidro					A
			Ophiodes fragilis	cobra-de-vidro	X			X	F
			Gymnophthalmidae						
			Cercosaura schreibersii	lagartixa	X	X		X	A
			Teiidae						
			Salvator merianae	teiú	X	X		X	A, F
			Contomastix vacariensis	lagartinho		X		X	A
			Teius oculatus	Iguana-verde					A
			Amphisbaenidae						
			Amphisbaena prunicolor	cobra-cega					E
			Amphisbaena trachura	cobra-cega	X	X			E
			Anomalepidae						
			Liotyphlops beui	cobra-cega					E
			Typhlopidae						
			Typhlops brongersmianus	cobra-cega					E
			Leptotyphlopidae						
			Epictia munoai	cobra-cega		X			A
			Colubridae						
			Chironius bicarinatus	cobra-cipó					F
			Mastigodryas bifossatus	jararaca-do-brejo					A
			Tantilla melanocephala	cabeça-preta		X		X	A
			Dipsadidae						
			Atractus paraguayensis	cobra-da-terra					A, F
			Atractus reticulatus	cobra		X			A
			Helicops infrataeniatus	cobra-d'água	X				A
			Boiruna maculata	muçurana				X	A

Graus de ameaça					Rios da bacia Rio Pelotas				
SC	MMA	IUCN	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Rio Pelotas	Rio Lava Tudo 1	Rio Caveiras 2	Rio Pelotinhas3	Ambiente
			Echinanthera cyanopleura	corredeira-do-mato					F
			Taeniophallus poecilopogon	cobra					A
			Taeniophallus affinis	cobra					A
			Taeniophallus bilineatus	cobra					F
			Taeniophalus occipitallis	cobra		X			A
			Erythrolamprus jaegeri	cobra-d'água	X				A
			Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água	X	X			A, F
			Erythrolamprus poecilogyrus	cobra-de-capim	X	X			A
			Erythrolamprus almadensis	cobra					A
			Oxyrhopus clathratus	falsa-coral					F
			Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral	X			X	A
			Gomesophis brasiliensis	cobra					A
			Paraphimophis rusticus	muçurana					F
			Phalotris reticulatus	cabeça-preta	X	X			A
			Lygophis flavifrenatus	cobra					A
			Clelia hussamii	muçurana					F
			Philodryas olfersii	cobra-verde					F
			Philodryas aestiva	cobra-verde	X	X			A
			Philodryas agassizi	cobra	X	X			A
			Philodryas patagoniensis	parelheira	X			X	A
			Ptychophis flavovirgatus	cobra					A
			Pseudoboa haasi	cobra					F
			Dipsas ventrimaculatus	cobra					A
			Thamnodynastes hypoconia	cobra-espada					A; F
			Thamnodynastes strigatus	cobra-espada					F
			Tomodon dorsatus	corre-campo					F
			Xenodon merremii	boipeva		X			A
			Xenodon neuwiedii	falsa-jararaca					F
			Xenodon guentheri	boipevinha	X		X		F
			Elapidae						

Graus de ameaça					Rios da bacia Rio Pelotas				
SC	MMA	IUCN	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	Rio Pelotas	Rio Lava Tudo 1	Rio Caveiras 2	Rio Pelotinhas3	Ambiente
			Micrurus altirostris	coral-verdadeira		X		X	F; A; E
			Viperidae						
			Bothrops alternatus	urutu	X	X			A
			Bothrops cotiara	cotiara		X			F
			Bothrops neuwiedii	jararaca-pintada		X			A
			Bothrops jararaca	jararaca		X			F
			Crotalus durissus	Cascavel				X	A
					35	50	13	33	

[1] IU = Espécie ameaçada de extinção em nível global (IUCN, 2019). BR = Espécie ameaçada de extinção em nível nacional (MMA, 2014). SC = Espécie ameaçada de extinção em nível estadual (Resolução CONSEMA nº 002/2011). VU = vulnerável; EN = em perigo; CR = criticamente em perigo.

[2] Ambiente: A = área aberta; Q = ambiente aquático; F = florestal; E = fossorial

[1] Rio Lava Tudo, Avaliação Ambiental Integrada, 2018.

[2] Rio Caveiras, Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras, 2020.

[3] Rio Pelotinhas, Avaliação Integrada do Rio Pelotinhas, 2021

Durante todos os dias de campo houveram acréscimos da herpetofauna, e a curva cumulativa de espécies indica maior riqueza se maior esforço de dias em campo fosse realizado (Tabela 94). A curva cumulativa de espécies ao longo dos dias de campo (Figura 274) e a curva de rarefação também indica haver maior número de espécies (Figura 275) que também corrobora a ideia de que ainda novas espécies ainda serão ou podem ser constatadas em campanhas futuras.

Tabela 94 - Anfíbios e répteis e número de indivíduos registrados nas áreas de influência da bacia do Rio Pelotas, municípios de Bom Jardim da Serra e São Joaquim, Estado de Santa Catarina.

Taxon (Ordem/Familia/Espécie)		N
ANURA		
Alsodidae		
Limnomedusa macroglossa	rã	1
Bufonidae		
Melanophryniscus simplex	sapinho	1
Rhinella icterica	sapo	8
Hylidae		
Aplastodiscus perviridis	perereca	2
Dendropsophus minutus	perereca	4
Dendropsophus nahdereri	perereca	12
Boana bischoffi	perereca	5
Boana faber	sapo-ferreiro	1
Boana joaquini	perereca	1
Boana leptolineatus	perereca-de-pijama	12
Boana prasina	perereca	18
Pseudis minutus	perereca	4
Scinax fuscovarius	perereca	8
Scinax squalirostris	perereca	22
Sphaenorhynchus surdus	perereca	6
Leptodactylidae		
Leptodactylus latrans	rã	12
Leptodactylus plaumanni	rã-piadeira	18
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	2
Physalaemus carrizorum	rã-chorona	4
Odontophrynidae		
Odontophrynus americanus	sapo	1
RÉPTEIS		
SQUAMATA		
Diploglossidae		
Ophiodes fragilis	cobra-de-vidro	1

Taxon (Ordem/Familia/Espécie)		N
Gymnophthalmidae		
Cercosaura schreibersii	lagartinho	4
Teiidae		
Salvator merianae	teiú	1
Amphisbaenidae		
Amphisbaena trachura	cobra-duas-cabeças	1
Dipsadidae		
Helicops infrataeniatus	cobra-d'água	1
Erythrolamprus jaegeri	cobra-verde	2
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água	1
Erythrolamprus poecilogyrus	cobra-do-capim	1
Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral	2
Phalotris reticulatus	cabecinha-preta	1
Philodryas aestiva	cobra-verde	1
Philodryas agassizi	parelheira	1
Philodryas patagoniensis	parelheira	2
Xenodon guentheri	boipevinha	3
Viperidae		
Bothrops alternatus	urutu	1
Riqueza anfíbios		20
Riqueza répteis		15
Riqueza herpetofauna		35
N		165
Simpson		0,931
Shannon		3,009
Equitabilidae		0,846
Chao 1		52,5

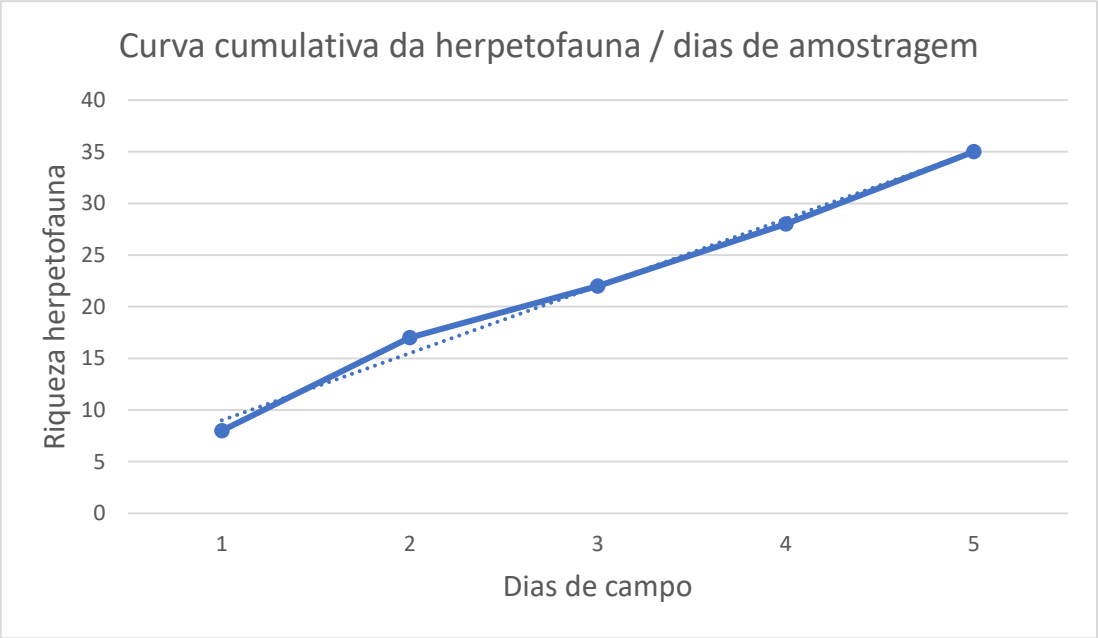


Figura 274 – Curva cumulativa da herpetofauna registrada ao longo dos 5 dias de campo nas áreas de influência do Rio Pelotas, SC.

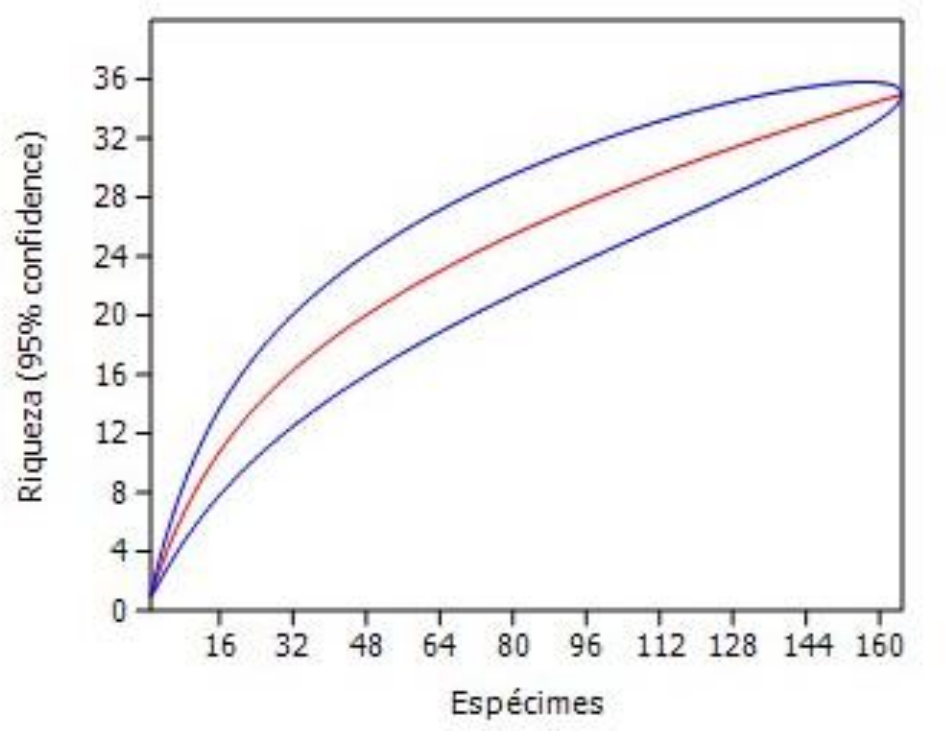


Figura 275 - Curva de rarefação da herpetofauna para o levantamento nas áreas de influência do Rio Pelotas, SC

7.2.4.2.3.1.1 Anfíbios

Entre os anfíbios alguns são representados abaixo tais como *Limnomedusa macroglossa* (rã-de-corredeira) (Figura 280), esta, ameaçada de extinção em nível estadual (CONSEMA, 2011), seguem outras também representadas como segue: *Leptodactylus plaumanni* (rã) (Figura 276), *Rhinella icterica* (sapo) (Figura 277), *Scinax squalirostris* (perereca) (Figura 278), *Pseudis minutus* (perereca) (Figura 279), *Scinax fuscovarius* (perereca) (Figura 281), *Physalaemus carrizorum* (rã-chorona), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) (Figura 283), *Boana prasina* (perereca) (Figura 284), *Dendropsophus minutus* (perereca) (Figura 285), *Leptodactylus latrans* (rã) (Figura 286), *Dendropsophus leptolineatus* (perereca-de-pijama) (Figura 287), *Dendropsophus nahdereri* (perereca) (Figura 288), *Scinax granulatus* (perereca) (Figura 289), *Boana faber* (sapo-ferreiro) (Figura 290), *Sphaenorhynchus surdus* (perereca) (Figura 291), *Boana bischoffi* (perereca) (Figura 292), *Odontophrynus americanus* (sapo) (Figura 293), *Boana joaquini* (perereca) (Figura 294) e *Melanophryniscus simplex* (sapinho) (Figura 295) entre outros.



Figura 276 – Leptodactylus plaumanni (rã) avistado na AID.



Figura 277 – Rhinella icterica (sapo) avistadi na AID.



Figura 278 - *Scinax squalirostris* (perereca) avistado na AID.



Figura 279 – *Pseudis minutus* (perereca) avistado na AID.



Figura 280 – *Limnomedusa macroglossa* (rã-de-corredeira) avistado na AID.



Figura 281 – *Scinax fuscovarius* (perereca) avistado na AID.



Figura 282 - *Physalaemus carrizorum* (rã-chorona) visto na AID.



Figura 283 – *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) avistado na AID.



Figura 284 - *Boana prasina* (perereca) visto na AID.



Figura 285 – *Dendropsophus minutus* (perereca) avistado na AID.



Figura 286 - *Leptodactylus latrans* (rã) visto na AID.



Figura 287 – *Boana leptolineatus* (perereca-de-pijama) avistado na AID.



Figura 288 – *Dendropsophus nahdereri* (perereca) visto na AID.



Figura 289 – *Scinax granulatus* (perereca) visto na AID.



Figura 290 – *Boana faber* (sapo-ferreiro) visto na AID.



Figura 291 – *Sphaenorhynchus surdus* (perereca) visto na AID.



Figura 292 – *Boana bischoffi* (perereca) visto na AID.



Figura 293 – *Odontophrynus americanus* (perereca-de-pijama) visto na AID.



Figura 294 – *Boana joaquini* (perereca) visto na AID.



Figura 295 – *Melanophryniscus simplex* (sapinho) visto na AID.

7.2.4.2.3.1.2 Répteis

Dentre as cerca de 58 espécies registradas em literatura, 15 espécies foram registradas nos cinco dias de levantamento em campo. Esta riqueza é

bastante considerável e chama atenção o registro de *Philodryas agassizi* (cobra) espécie específica quanto a ambientes campícolas relativamente bem preservadas e *Xenodon guentheri* (boipevinha) espécie com distribuição restrita a áreas altas do sul do Brasil (acima de 800 m de altitude) sendo um endemismo da mata com araucária dos estados do RS, SC e PR.

Entre as espécies registradas algumas são apresentadas abaixo, tais como *Cercosaura schreibersii* (lagartinho) (Figura 296), *Oxyrhous rhombifer* (falsa-coral) (Figura 297), *Erythrolamprus miliaris* (cobra-d'água) (Figura 298), *Ophiodes fragilis* (cobra-de-vidro) (Figura 299), *Erythrolamprus jaegeri* (cobra-verde) (Figura 300), *Xenodon guentheri* (boipeva) (Figura 301), *Philodryas aestiva* (cobra-verde) (Figura 302), *Philodryas patagoniensis* (parelheira) (Figura 303), *Erythrolamprus poecilogyrus* (cobra-da-grama) (Figura 304), *Bothrops alternatus* (urutu) (Figura 305), *Salvator merianae* (teiú) (Figura 306), *Tomodon dorsatus* (cobra) (Figura 307), *Amphisbaena trachura* (cobra-duas-cabeças) (Figura 308) e *Philodryas agassizi* (parelheira) (Figura 309) entre outras.



Figura 296 – *Cercosaura schreibersii* (lagartinho) visto na AID.



Figura 297 – *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral) visto na AID.



Figura 298 – *Erythrolamprus miliaris* (cobra-d'água) visto na AID.



Figura 299 – *Ophiodes fragilis* (cobra-de-vidro) visto na AID.



Figura 300 – *Erythrolamprus jaegeri* (cobra-verde) visto na AID.



Figura 301 – *Xenodon guentheri* (boipevinha) visto na AID.



Figura 302 – *Philodryas aestiva* (cobra-verde) visto na AID.



Figura 303 – *Philodryas patagoniensis* (parelheira) visto na AID.



Figura 304 – *Erythrolamprus poecilogyrus* (cobra-da-grama) visto na AID.



Figura 305 – *Bothrops alternatus* (urutu-cruzeira) visto na AID.



Figura 306 – *Salvator merianae* (teiú) visto na AID.



Figura 307 – *Tomodon dorsatus* (cobra-espada) visto na AID.



Figura 308 – *Amphisbaena trachura* (cobra-duas-cabeças) visto na AID.



Figura 309 – *Philodryas agassizi* (cobra) visto na AID.

7.2.4.2.3.1.3 Espécies Ameaçadas de extinção e Endêmicas da bacia do Rio Pelotas

Entre as espécies de anfíbios e répteis registradas ou de possível ocorrência nas áreas de influência do Rio Pelotas encontram-se nas listas global (IUCN, 2019), nacional (MMA, 2014) ou estadual (Resolução CONSEMA nº 002/2011) (Tabela 93).

Em campo apenas uma espécie registrada é ameaçada de extinção como vulnerável em nível estadual (CONSEMA, 2011) *Limnomedusa macroglossa* (rã-das-corredeiras) em nível estadual. Sua perda de ambientes em decorrência de barramentos de rios com lajedos em sequência são forte fator para que ela esteja na lista como espécie vulnerável (CONTE *et al.* 2010).

Pelo mesmo motivo a ocorrência de *Phrynops williamsi* (cágad-rajado), citados em outros estudos na bacia do Rio Pelotas (RHODIN *et al.* 2020), que

ocorre em águas lóticas de rios no sul do Brasil e que sofre com a perda deste ambiente durante a formação do represamento das hidrelétricas (KUNZ *et al.* 2018). Esta espécie ocorre no sul do Brasil em rios correntosos e que vem perdendo ambientes devido a formação dos reservatórios de hidrelétricas e é indicada como ameaçada em nível estadual e internacional (CONSEMA, 2011; IUCN, 2021).

Outra espécie que tem potencial de ocorrência e que foi citada em outros estudos na bacia do rio Pelotas, *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro) é uma pequena perereca verde que reproduz em rios e córregos com águas correntes as quais são ativas em dias quentes e chuvosos (GARCIA *et al.* 2007). Faz sua desova enrolando as folhas de plantas sob rios e córregos e quando os girinos estão formados caem na água onde terminam seu desenvolvimento. Devido a poluição das águas e perda de ambientes apropriados é indicado como ameaçada em nível estadual.

Em contrapartida, outra espécie registrada em outros estudos na bacia do Rio Pelotas é *Contomastix vacariensis* (lagartinho-pintado), que ocorre em campos limpos com rochas nos campos naturais nos três estados do sul do Brasil (GHIZONI-JR, *et al.* 2009). Esta espécie tem perdido seu ambiente por pastejo intenso do gado, transformação dos campos naturais em lavouras ou silvicultura de pinus.

Como discutido, algumas espécies ocorrentes na bacia do Rio Pelotas e entorno são ameaçadas e são intimamente relacionadas a corpos d'água e rios tais como *Phrynops williamsi* (cágado-de-ferradura), *Limnomedusa macroglossa* (rã-dos-lajedos), *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro) e *Contomastix vacariensis* (lagartinho), este ligado a campos limpos e relativamente bem preservados.

7.2.4.2.3.1.4 Herpetofauna da bacia do Rio Pelotas

A bacia do Rio Pelotas se estende por vastas paragens e paisagens, desde campos de altitude em sua nascente, se esgueirando por entre vales, lajedos e grotas, serpenteando também por entre florestas de araucárias ou Floresta Ombrófila Mista entre cerca de 1200 a 600 metros de altitude e Floresta

Estacional abaixo disso. Estas três fitofisionomias correspondem a grande parte dos ambientes que compõe o alto e médio rio Pelotas.

Através do levantamento bibliográfico, cerca de 120 espécies são esperadas para a bacia do Rio Pelotas na sua vazão média e alta (Figura 310). Devido a estudos realizados em rios tributários tais como Rio Caveiras (13 espécies) (DESENVOLVER, 2020), Rio Lava Tudo (50 espécies) (ETS, 2018) e Rio Pelotinhas (33 espécies) (TERRA AMBIENTAL, 2021) além desse presente estudo do Rio Pelotas (35 espécies), um total de 69 espécies foram constatadas (~57%). Algumas espécies são amplamente distribuídas tais como *Leptodactylus latrans* (rã), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Tantilla melanocephala* (cobrinha), *Erythrolamprus poecilogyrus* (cobra-da-grama) entre outras. Por outro lado, há aquelas espécies típicas de áreas abertas, campos naturais tais como anfíbios tais como *Boana prasina* (perereca), *Boana leptolineata* (perereca), *Boana joaquini* (perereca), *Pseudis minutus* (perereca), *Melanophryniscus simplex* (sapinho), entre outros e serpentes tais como *Philodryas aesiva* (cobra-verde), *Philodryas patagoniensis* (parelheira), *Atractus reticulatus* (cobra), *Paraphimophis rusticus* (muçurana), *Gomesophis brasiliensis* (cobra), *Helicops infrataeniatus* (cobra-d'água), *Erythrolamprus almadensis* (cobra), *Mastigodryas bifossatus* (jararaca-do-banhado), *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral), *Phalotris reticulatus* (cabecinha-preta), *Ptychophis flavovirgatus* (cobra), *Dipsas ventrimaculatus* (dormideira), *Tantilla melanocephala* (cobrinha), *Xenodon merremii* (boipeva), *Crotallus durissus* (cascavel), *Bothrops neuwiedii* (jararaca-pintada), *Bothrops alternatus* (urutu), *Pseudablabes agassizi* (cobra), *Echinanthera occipitalis* (cobra), *Lygophis flavifrenatus* (cobra) entre outras. Outro grupo importante são aquelas endêmicas e mesmo ameaçadas das áreas altas tais como *Contomastix vacariensis* (lagartinho), *Cercosaura schreibersii* (lagartinho), *Teius oculatus* (lagarto-verde), *Boana joaquini* (perereca), ou aquelas relacionadas e endêmicas a Floresta Ombrófila Mista tais como *Clelia hussami* (muçurana), *Philodryas arnaldoi* (parelheira) e *Bothrops cotiara* (cotiara) (MORATO, 1995). Anexo a estas formações fitogeográficas estão uma gama de espécies típicas da herpetofauna, algumas são específicas de áreas abertas como citadas anteriormente. Apesar de grande conhecimento da herpetofauna da região, há necessidade de haver áreas abertas, campos e banhados bem

preservadas e estudos de longa duração para se ter maior conhecimento sobre a comunidade e populações e suas possíveis relações inter e intra específicas.

Estudos herpetofaunísticos requerem muito tempo de estudos já que algumas espécies são raras e as relações são difíceis e morosas em serem descortinadas. Apenas estudos de média e longa duração revelará a real composição e como elas estão espalhadas pelo ambiente. Por isso se indica maiores estudos de média a longa duração que podem indicar melhor caminho no uso e tipo de possíveis impactos e mitigações que um barramento pode resultar.

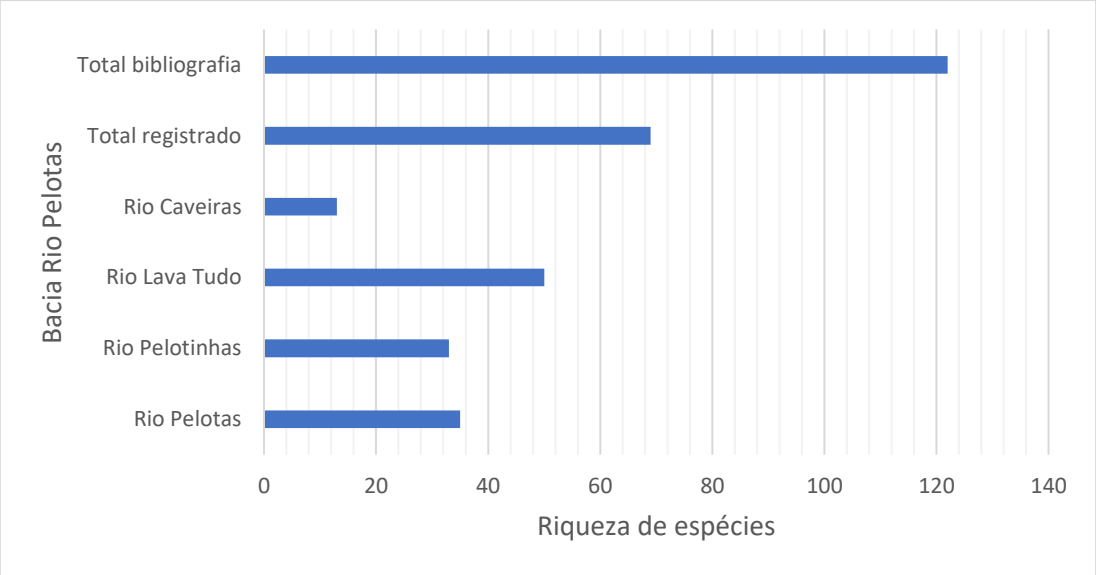


Figura 310 – Grafico da riqueza hipertofaunística registrada em cada um dos estudos realizados na bacia do Rio Pelotas e o total das espécies esperdas segundo dados bibliográficos.

7.2.4.3 Avifauna

7.2.4.3.1 Introdução e justificativa

As aves representam o grupo mais diverso de vertebrados terrestres, com cerca de 10.000 espécies distribuídas nos mais diferentes ambientes. O Brasil ocupa o terceiro lugar em termos de riqueza de espécies do planeta, com um total de 1801 espécies registradas no território nacional (CBRO, 2011), sendo que destas 596 ocorrem em Santa Catarina (ROSÁRIO, 1996). A identificação de um padrão geográfico de distribuição da diversidade de espécies é um tema central em ecologia (RICKLEFS, 1987; JETZ & RAHBEK, 2002; THOMAS *et al.*,

2008; FONSECA, 2011). O padrão de distribuição da riqueza das aves em uma escala continental é correlacionado com variáveis climáticas, como precipitação e temperatura (DINIZ-FILHO *et al*., 2008). Em nível regional, a variação na riqueza de espécies torna-se complexa de ser entendida, pois envolvem as interações ecológicas do passado, a capacidade de dispersão, a história evolutiva e as interações bióticas das espécies, além das variáveis climáticas (BROWN & LOMOLINO, 1998; BOULINIER *et al*., 2001; FONSECA, 2011). Também possui relação positiva na riqueza de aves variáveis como densidade humana e heterogeneidade de habitat (EVANS *et al*., 2007; CODY, 1993; GUEGAN *et al*., 1998).

O ambiente florestal atlântico é muito diversificado e qualquer alteração pode mudar toda a dinâmica de sustentabilidade deste sistema (MÜLLER, 2001). Considerada um importante centro de endemismo, a Floresta Atlântica está entre as cinco regiões que apresentam os maiores índices de endemismo de plantas vasculares e vertebrados (exceto peixes) (MMA, 2000; SILVEIRA *et al*., 2003). Fazendo parte deste Bioma, a região dos Campos de Cima da Serra apresenta uma complexa fisionomia natural, contemplando matas com araucária, campos com formações florísticas diversas e banhados. Esta heterogeneidade de ambientes contribui para uma alta diversidade, já que ocorrem nesta região cerca de 50% da avifauna listada para o Rio Grande do Sul e aproximadamente 45% das aves listadas para Santa Catarina.

Embora a região dos campos de altitude do Planalto das Araucárias esteja vinculada ao bioma Mata Atlântica, muitos elementos de sua avifauna apresentam afinidades com os grandes biomas abertos da América do Sul, sendo a influência do bioma Pampa manifestada pela ocorrência de espécies restritas a essa unidade biogeográfica que apenas marginalmente ocorrem no domínio da Mata Atlântica, como é o caso do junqueiro-de-bico-reto (*Limnoctites rectirostris*), da noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*) e do veste-amarela (*Xanthopsar flavus*). Estas, conjuntamente com mais 34 espécies de aves dependem primariamente dos campos temperados do sul, bioma que contabiliza 68 espécies de aves parcial ou restritamente associadas (FONTANA *et al*., 2009).

7.2.4.3.2 Objetivos

7.2.4.3.2.1 Geral

O objetivo deste trabalho é realizar o diagnóstico da avifauna, abrangendo a diversidade de habitats de modo a fornecer informações que subsidiem as tomadas de decisões referentes à conservação e manejo da fauna local.

7.2.4.3.2.2 Específicos

- Inventariar quali-quantitativamente a avifauna existente na área;
- Destacar as espécies ameaçadas de extinção, vulneráveis, endêmicas, migratórias, bioindicadoras ou que sejam objeto de captura, apanha ou perseguição;
- Identificar as espécies afetadas pela descaracterização/supressão dos hábitats, bem como aquelas com potencial para avaliação continuada da qualidade de habitats;
- Obter dados de história natural e ecologia das espécies ou grupos e gerar base de dados para comparações à longo prazo;
- Estabelecer um comparativo entre as espécies registradas em áreas que apresentam diferentes estágios de conservação, com o intuito de auxiliar nas estratégias a serem adotadas em programa de recuperação de áreas degradadas;
- Identificar os períodos de maior atividade reprodutiva da avifauna regional, bem como períodos de ocorrência local de espécies migratórias;
- Propor estratégias para minimizar os impactos sobre a comunidade avifaunistica;
- Disponibilizar os inventários da avifauna;

7.2.4.3.3 Metodologias de coleta de dados

A atividade de diagnóstico compreende o levantamento de dados primários e secundários da avifauna presente na Bacia do Rio Pelotas.

7.2.4.3.3.1 Dados Secundários

Todos os resultados relacionados à AII são de caráter qualitativo, oriundos de revisão bibliográfica. Deste modo, a fonte de dados coligida abrange tanto a literatura técnica como a acadêmica, baseada nos dados primários dos seguintes estudos:

1. Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Leão da Montanha (CASTILHO, 2010);
2. Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias (FONTANA et al., 2009);
3. Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Barra Grande (Barra Grande Energética S/A – BAESA 2012);
4. Biodiversidade dos campos de Cima da Serra (BUCKUP, 2010);
5. Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitiriá (BARRA GRANDE ENERGÉTICA S/A – BAESA & AMBIENTALIS ENGENHARIA, 2012);
6. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Lava Tudo (ETS CONSULTORIA, 2018);
7. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotinhas (TERRA AMBIENTAL CONSULTORIA, 2021).
8. Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras/SC (DESENVOLVER CONSULTORIA, 2020);
9. Plano De Manejo Da Reserva Particular do Patrimônio Natural Florescer (GUAPYASSÚ);
10. Plano de manejo da Reserva Biológica Estadual do Aguaí (SOCIOAMBIENTAL, 2009).

A nomenclatura científica e a ordenação taxonômica seguem a disposição proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al., 2015). O grau de sensibilidade à distúrbios ambientais é definido de acordo com as categorias: A – Alta sensibilidade; M – Sensibilidade média e B – Baixa sensibilidade conforme disposto por Parker III et al. (1996). Espécies endêmicas do Bioma seguem o preconizado por Bencke et al. (2006), enquanto que o status de ocorrência segue Bencke (2001). Para a identificação das guildas foi utilizada a classificação proposta por Sick (1997) nas seguintes guildas: FRU (frugívoros): dieta predominantemente de frutos e vegetais, além de eventualmente

invertebrados, GRA (granívoros): dieta predominantemente de grãos, NEC (nectarívoros): dieta que inclui néctar, NCR (necrófagos): dieta predominantemente de seres em decomposição, INS (insetívoros): dieta predominantemente de insetos, CAR (carnívoros): dieta predominantemente de vertebrados (incluindo peixes) e eventualmente invertebrados e ONI (onívoros): incluem frutos, invertebrados e pequenos vertebrados na dieta.

O Plano de Ação Nacional para a Conservação de Aves de Rapina (SOARES et al., 2008) e o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (CEMAVE – ICMBio, 2016) também foram consultados para a confecção do presente relatório.

Os níveis de ameaça seguem a avaliação nacional, global e estadual, classificada de acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014), International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2020) e CONSEMA de Santa Catarina (2011), respectivamente.

7.2.4.3.3.2 Dados Primários

Dados de ordem primária fazem referência a todos os resultados obtidos exclusivamente em campo, a partir da campanha realizada de 6 a 9 de abril.

A obtenção dos dados ocorreu através da aplicação da metodologia de Lista de *Mackinnon* (transecções). Nestas transecções, o observador é móvel e registra todos os indivíduos detectados no caminho percorrido, em velocidade constante. Foi empregado nas cinco áreas de amostragem previamente definidas, durante um período de quatro dias consecutivos, o que equivale a aproximadamente 40 horas amostrais (Figura 311).

Este método, além da riqueza, disponibiliza a frequência de ocorrência das espécies na área. Para tal, o pesquisador realiza uma caminhada na área do empreendimento até completar uma lista de 10 espécies distintas. Ao fim dessa lista, inicia-se uma nova, até que sejam registradas outras 10 espécies e assim sucessivamente ao longo do período determinado para a execução do estudo, podendo-se obter quantas listas de 10 espécies possíveis (RIBON, 2010).

Nesta metodologia foram contabilizados todos os indivíduos visualizados, mesmo aqueles em sobrevoo cujas altitudes caracterizavam grandes deslocamentos. Embora este método possua restrições de coleta de dados quantitativos, é um excelente modo de se obter dados de riqueza, frequência de ocorrência e composição de espécies, pois controla o tamanho das amostras e permite comparações confiáveis entre diferentes locais ou de diferentes épocas, fugindo, desta forma, das limitações impostas pelos métodos de pontos e transectos.



Figura 311 – Técnico executando as metodologias de coleta de dados primários nas áreas amostrais pré- definidas.

7.2.4.3.3.3 Localização geográfica dos pontos e transectos

Para o levantamento, foram pré-estabelecidos 10 pontos amostrais (Tabela 95), distribuídos ao longo de toda área amostral, em diferentes altitudes, de modo que abrangesse a maior quantidade de ambientes presentes na região. Vale destacar que a escolha dos pontos se deu de forma que contemplasse tanto as áreas de campos (FC) quanto as áreas florestais (FF).

Tabela 95 - Localização geográfica das áreas amostrais e esforço amostral aplicado durante o diagnóstico da avifauna.

Pontos amostrais	Áreas	Altitude (m)	Coordenadas UTM 22J	
FC1	Campos	1365	639743	6881728
FC2		1338	639118	6879723
FC3		1282	637070	6876695
FC4		1240	633122	6871321
FC5		1188	628813	6864969
FF1	Floresta	1121	622706	6863593
FF2		1080	616687	6860315
FF3		1045	620143	6855130
FF4		993	616491	6854700
FF5		976	616551	6850967

7.2.4.3.4 **Análise dos resultados**

7.2.4.3.4.1 Riqueza Total de Espécies

É a soma total de espécies (S) registradas com o emprego de todas as metodologias em uma unidade amostral. Consequentemente, a riqueza de espécies é muito dependente do tamanho amostral – quanto maior a amostra, maior o número de espécies que poderão ser amostradas. Assim, a riqueza de espécies diz pouco a respeito da organização da comunidade, aumentando em função da área, mesmo sem modificação do habitat. É utilizado para o cálculo da equitabilidade.

7.2.4.3.4.2 Frequência de Ocorrência das espécies

A partir do emprego das metodologias de Listas de *Mackinnon*, é possível classificar cada espécie conforme a sua constância na comunidade amostrada. O critério para essa classificação é baseado no índice de Frequência nas Listas

(IFL), que é percentual do número de amostras em que a espécie foi registrada, em relação ao número total (número de contatos dividido pelo total de listas).

7.2.4.3.4.3 Eficiência Amostral e Estimativa da Riqueza

Para verificar a eficiência do inventário da avifauna, apresenta-se uma curva de acumulação das espécies cuja ocorrência foi confirmada para as áreas amostrais (*Mau Tau*) (COLLWEL, 1994), juntamente com curvas de acúmulo de espécies geradas pelos estimadores *Jacknife I* e *Bootstrap*, conforme sugerido por Ribon (2010) e elaboradas com o auxílio do *software EstimateS 910*. O método *Jackknife I* estima a riqueza total, utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (raras), já o método *Bootstrap* estima a riqueza total, utilizando dados de todas as espécies, não se restringindo às espécies raras. As curvas foram geradas a partir da matriz de dados de riqueza de espécies registradas pela metodologia de listas de *Mackinnon*, utilizando-se a técnica de rarefação, obtidas por 100 aleatorizações sem reposição na ordem dos dias de amostragens, sendo a riqueza média observada computada para os valores cumulativos dos dias de amostragem. O intervalo de confiança utilizado é de 95%.

7.2.4.3.4.4 Diversidade e Equitabilidade

A diversidade é apresentada de acordo com o índice de *Shannon-Wiener* (H' = - Σ pi log pi), que expressa uma relação entre a riqueza de espécies registradas para determinada área e suas respectivas abundâncias relativas, constituindo-se em um índice quali-quantitativo (MOLLES, 2010; DYKE, 2008). Este índice leva em conta tanto a uniformidade (equabilidade) quanto a riqueza de espécies, de modo que o aumento do número de espécies ou o aumento da uniformidade das abundâncias aumenta a diversidade. Este índice dá maior peso para as espécies raras. A diversidade de *Shannon* foi obtida através do *software* PAST (HAMMER, 2008).

A equitabilidade 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. É proporcional à diversidade, ou seja, a relação entre a diversidade real e a diversidade máxima existente.

7.2.4.3.5 Resultados e discussão

7.2.4.3.5.1 Dados secundários

Um total de 408 espécies de aves foi compilado através das bibliografias consultadas, distribuídas em 26 ordens e 67 famílias (Tabela 96). Tal riqueza representa 68% das espécies com ocorrência documentada para o estado de Santa Catarina (596 espécies, ROSÁRIO, 1996).

A revisão bibliográfica demonstrou que a ordem Passeriformes é responsável por abrigar 53% das espécies, sendo a outra parcela da riqueza de espécies distribuída nas demais 25 ordens. Este fato já era esperado, já que os Passeriformes representam 56% das espécies brasileiras, segundo o Conselho Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011). Os não Passeriformes são considerados mais exigentes e específicos quanto ao hábitat do que os passeriformes, e, consequentemente, menos abundantes, já que apresentam reduzida capacidade de expandir sua preferência e ocupação para ambientes.

Em se tratando de uso do hábitat, identificaram-se espécies que dependem do ambiente aquático, como garças e marrecas (14,5%, n= 59), exclusivamente campestres (7%, n= 28), essencialmente campestres (15,7%, n= 64), exclusivamente florestais (8%, n= 32), essencialmente florestais (54%, n= 222) e, por fim, três espécies de caráter antrópico (0,73%) (Tabela 96).

Das 67 famílias presentes na área de estudo, as famílias Tyrannidae (40 sp.), Thraupidae (40 sp.), Accipitridae (26 sp.) e Furnariidae (24 sp.) apresentaram as maiores riquezas de espécies. Assim, à exceção de Accipitridae, que é composta por espécies carnívoras, as demais são formadas por espécies insetívoras e/ou onívoras, de modo que estas três guildas foram as mais representativas (Figura 313 eTabela 96).

A lista das espécies compiladas das bibliografias pertinentes e consideradas como de provável ocorrência para as áreas de influência do estudo é apresentada na Tabela 96 (ver resultados dados primários), que agrega as informações dos dados secundários com a riqueza registrada primariamente. Tal junção tem por objetivo resumir a quantidade de tabelas e simplificar as comparações, facilitando assim, as avaliações.

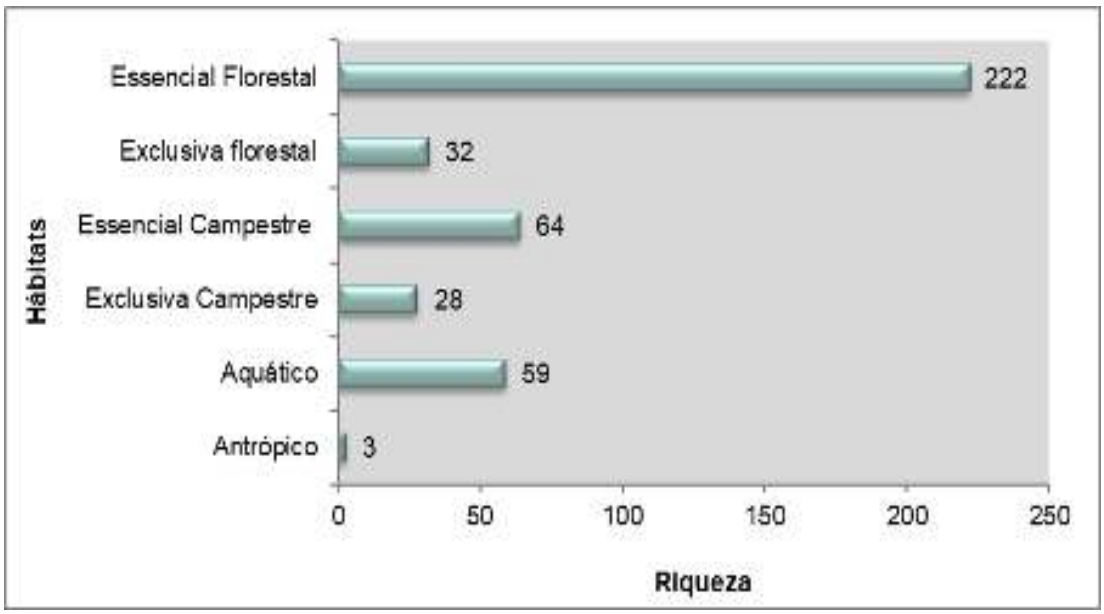


Figura 312 – Riqueza registrada para a Área de Influência Indireta de acordo com os hábitats.

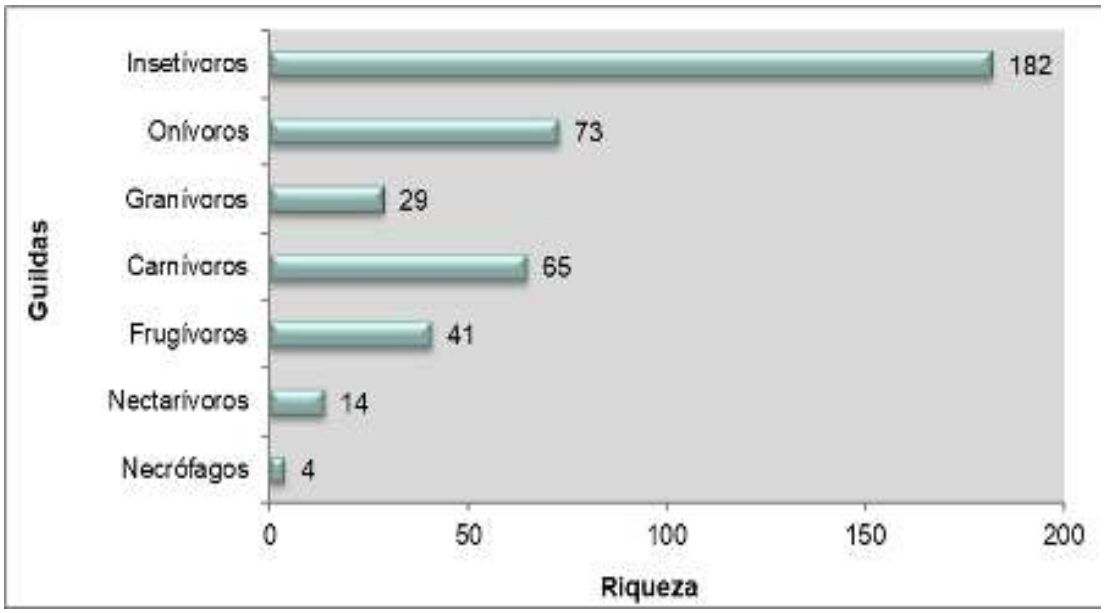


Figura 313 - Riqueza registrada para a Área de Influência Indireta de acordo com as guildas tróficas.

7.2.4.3.5.1.1 Espécies ameaçadas

Segundo Marini & Garcia (2005), a Mata Atlântica contém 75,6% das espécies ameaçadas do Brasil, fazendo do bioma o mais crítico para a conservação de aves no Brasil. Este elevado número de espécies ameaçadas pode ser observado nos dados secundários compilados, que apresentam 43 espécies ameaçadas de extinção em âmbito estadual, nacional e/ou mundial.

Informações ecológicas sobre estas espécies são apresentadas em tópicos, mas também podem ser consultadas na Tabela 96.

Tinamus solitarius (macuco) – "Vulnerável" (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre do sul da Bahia e leste de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul e nordeste da Argentina (Misiones), e para oeste até o sul de Goiás, extremo sudeste do Mato Grosso do Sul e leste do Paraguai. Sua distribuição inclui também uma área restrita da Mata Atlântica nordestina, nos estados de Pernambuco e Alagoas. Esta espécie é a maior representante da família na América do Sul, e embora possam pesar até dois quilos, é mais frequentemente ouvida do que vista, vocalizando principalmente no início da manhã e à tardinha. Sua população está em declínio devido à destruição do hábitat e da caça (FONTANA et al., 2003).

Penelope superciliaris (jacupemba) – "Vulnerável" (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): de ampla distribuição, ocorre em grande parte do Brasil (Rio Grande do Sul, extremo sul do Mato Grosso do Sul e oeste de Santa Catarina e extremo sudoeste do Paraná), ao sul do rio Amazonas e a leste do rio Madeira, e também no leste da Bolívia, leste do Paraguai e nordeste da Argentina. Habita florestas densas, beiras de matas, florestas ripárias, matas secundárias, cerrado, caatinga, capoeiras e até restinga. Ainda relativamente comum, já desapareceu ou declinou localmente, especialmente na Mata Atlântica nordestina. Há poucos registros para Santa Catarina, em parte devido à caça e ao desmatamento (FONTANA et al., 2003).

Aburria jacutinga (jacutinga) - "Em Perigo" (EMP) segundo IUCN (2020) e MMA (2014) e "Criticamente em Perigo" (CR) para CONSEMA/SC (2011): nativo da Argentina, Brasil e Paraguai. As populações de jacutinga declinaram acentuadamente em toda a sua área de ocorrência, praticamente até a extinção. A maioria das populações remanescentes está concentrada em Misiones, na Argentina e São Paulo e Paraná, com alguns indivíduos em Santa Catarina. Embora os números permaneçam relativamente altos na Argentina, a espécie desapareceu do sul de Misiones, e de quase todos os locais sem freqüentes patrulhas pelos guardas florestais. Está extinto em Corrientes. Em São Paulo, está pouco espalhada sobre as montanhas do leste da Serra do Mar, e sua

fortaleza fica nos Parques Estaduais Intervales, Carlos Botelho e Alto Ribeira, onde a população é estimada em mais de 2.000 indivíduos. Um estudo recente em São Paulo estimou as maiores densidades (13 indivíduos km²) no Parque Estadual de Ilhabela, comparado a zero a 4,4 indivíduos km² em diferentes partes do maciço de Paranacicaba, e de zero a 0,5 indivíduos km² em diferentes partes do maciço da Serra do Mar. Acreditava-se que a espécie estivesse extinta da Ilha do Cardoso, mas uma população foi recentemente redescoberta com uma densidade estimada de 3 indivíduos km². Populações isoladas podem permanecer em Minas Gerais onde existem registros antigos do Parque Estadual do Rio Doce, mas não há registros para Bahia, Espírito Santo ou Rio de Janeiro. Recentemente, foi encontrada uma pequena população no Parque Estadual do Turvo, no Rio Grande do Sul, que é contígua à Reserva da Biosfera Yabotí, na Argentina. Era abundante no Paraguai, mas a população é agora estimada em 870-1.515 aves, sendo 600 em Mbaracayú e o restante em sete locais adicionais. No Parque Nacional de San Rafael, por exemplo, não foi detectado durante extensos levantamentos ornitológicos entre 2000 e 2006 e os povos indígenas indicaram que a espécie havia diminuído rapidamente nos últimos anos (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Accipiter poliogaster (tauató-pintado) - “Criticamente em Perigo” (CR) segundo CONSEMA/SC (2011): habita regiões extensamente florestadas, bordas de florestas de galeria ou mesmo manchas de florestas. Raro e pouco conhecido em toda a sua área de ocorrência, que abrange grande parte da América do Sul, sendo recentemente registrado na Costa Rica. No norte da América do Sul, é raro, mas difundido na Colômbia, no sul da Venezuela, na Guiana, no Suriname e na Guiana Francesa. No nordeste do Equador é muito raro, de onde se espalha para o sul através do Brasil, leste do Peru, Bolívia e Paraguai. A distribuição da espécie chega ao norte da Argentina, embora não tenha havido registros recentes do nordeste. A principal ameaça a esta espécie é a aceleração do desmatamento (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Accipiter superciliosus (gavião-miudinho) - “Vulnerável” (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): com uma grande área de ocorrência, está presente na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa,

Guiana, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. Apesar do fato de existir uma tendência de diminuição populacional, não se acredita que o declínio seja preocupante em nível mundial. Aparentemente é raro ou incomum na maioria das áreas de sua distribuição no Brasil, embora, sem dúvida, seja subamostrado por causa de seu pequeno tamanho e comportamento tímido, bem como erros de identificação durante visualizações muito rápidas em pesquisas de campo (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Urubitinga coronata (águia-cinzenta) - “Em Perigo” (EMP) para IUCN (2020) e MMA (2014) e “Criticamente em Perigo” (CR) segundo CONSEMA/SC (2011): sua distribuição abrange a Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil central e meridional, do sul do Pará, Mato Grosso, sul do Maranhão, e Bahia até o Pantanal, e meridionalmente até o Rio Grande do Sul. Nos últimos anos esta espécie tem sido observada esporadicamente na região dos Campos de Cima da Serra. Seus registros mais recentes ocorreram em paisagens predominantemente campestres com capões de mato e árvores isoladas ou junto a vales florestados. Apesar da falta de informação sobre sua abundância histórica, certamente declinou substancialmente em virtude da perseguição direta pelo homem, mas, também, pelas plantações de Pinus sp. que vêm substituindo a pecuária extensiva.

Spizaetus melanoleucus (gavião-pato) - “Em Perigo” (EMP) segundo CONSEMA/SC (2011): possui uma extensa, mas descontínua área de distribuição, abrangendo a Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Venezuela e Bolívia. No Brasil, também possui ocorrência esparsa, ocorrendo nos estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso, Goiás, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Suspeita-se que a população esteja em declínio devido à contínua destruição do habitat e à perturbação humana, embora seja capaz de tolerar alguma degradação do habitat e distúrbios humanos (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Spizaetus tyrannus (gavião-pega-macaco) - “Vulnerável” (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre em áreas florestadas desde o México ao nordeste

da Argentina, inclusive em todo o território brasileiro. Habita grandes maciços florestais intercalados por ambientes abertos. Possui média sensibilidade a alterações no hábitat, podendo ser encontrado em algumas áreas com pequeno grau de perturbação, porém seu território é extremamente grande sendo estimado em até 10.000 hectares de floresta para um par, na Guiana Francesa (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Spizaetus melanoleucus (gavião-pato) - “Em Perigo” (ENP) segundo CONSEMA/SC (2011): possui uma extensa mas descontínua área de distribuição, abrangendo a Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Venezuela e Bolívia. No Brasil, também possui ocorrência esparsa, ocorrendo nos estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso, Goiás, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Suspeita-se que a população esteja em declínio devido à contínua destruição do habitat e à perturbação humana, embora seja capaz de tolerar alguma degradação do habitat e distúrbios humanos (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Spizaetus ornatus (gavião-de-penacho) – “Criticamente em Perigo” (CR) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre desde o sudeste do México, seguindo através da América Central e Amazônia até o norte e leste da Bolívia, Paraguai, norte da Argentina e todo o Brasil. Caça a partir de pontos escondidos na copa das árvores e ao longo das beiradas da mata. Captura principalmente aves de tamanho médio a grande, como jacús e mutuns, pequenos macacos, roedores, lagartos, serpentes e marsupiais. Consta que prefere matas primárias mais densas e extensas, e por isso, as populações perto do limite sul da sua distribuição sofreram declínio considerável devido ao desmatamento extensivo (FONTANA *et al*., 2003).

Gallinago undulata (narcejão) - “Vulnerável” (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre na Bolívia, Paraguai, centro-sul do Brasil e Uruguai. No Brasil é conhecida do Rio Grande do Sul até Goiás e em Rondônia, Bahia e Pernambuco. Habita áreas úmidas como tremedais, pequenos brejos ricamente vegetados e banhados serranos. No Planalto das Araucárias habita banhados entre coxilhas

com presença de gravatás. Seu período reprodutivo se estende de setembro a fevereiro, e sua postura contém de dois a quatro ovos. Ao longo de sua distribuição geográfica é considerada rara a incomum, porém pode ser subestimada devido ao seu comportamento discreto. Além da caça, a destruição dos alagados tem sido identificada como a principal causa do declínio desta espécie (FONTANA *et al*. 2003).

Calidris subruficollis (maçarico-acanelado) - "Vulnerável" (VU) segundo MMA (2014): espécie migratória neártica, ocorre no Alasca, onde se reproduz sobre a tundra bem drenada. Durante o inverno ártico (meados de setembro), migra para a América do Sul, realizando diversas paradas para descanso até chegar no litoral sul do Rio Grande do Sul, um dos principais sítios de invernada (até meados de março, quando faz o caminho de volta). Parecem depender fortemente do pastoreio intensivo do gado para manter as gramíneas baixas, criando assim um ambiente propício para a espécie, mas também utiliza os campos alagados do Pampa. Argentina e Uruguai também possuem importantes sítios de invernada para esta espécie (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Claravis geoffroyi (paruru-espelho) - "Criticamente em Perigo" (CR) segundo IUCN (2020), MMA (2014) e CONSEMA/SC (2011): nativa da Argentina, Brasil e Paraguai, era bastante comum no início do século XX. Ocorreu da Bahia, do sul ao leste do Brasil até o norte da Argentina e leste do Paraguai. Nos últimos vinte anos houve vários relatos de 1-3 indivíduos, incluindo um do leste do Paraguai em 1994 e alguns no Brasil, como Itatiaia e Urubici, sendo estes nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina respectivamente. Há também registros recentes do litoral do Paraná e do Espírito Santo (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016). Está relacionada com as paisagens de taquarais no domínio da Floresta Ombrófila Densa Montana, possui um único registro no Paraná, oriundo de uma observação na Represa de Guaricana (divisa dos municípios de São José dos Pinhais e Guaratuba). Com constatações fragmentadas e pontuais em sua distribuição global, conta com ocorrências também nas áreas limítrofes do Departamento de Alto Paraná (Paraguai) e da Província de Misiones (Argentina), sendo por isso lícito prever sua presença original em todas as regiões florestadas do território paranaense. Por ocupar um

hábitat particular, esta espécie é bastante impactada pela supressão vegetacional, mesmo que em pequena escala (MIKICH & BÉRNILS, 2004).

Asio flammeus (mocho-dos-banhados) - “Vulnerável” (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre em diversos países na América do Sul, América do Norte, Europa, Ásia e África. No Brasil, ocorre do Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia até o Rio Grande do Sul. Habita áreas com arbustos e árvores esparsas, campos abertos, baixadas com manchas de vegetação, clareiras próximo a bordas de mata, terras cultivadas, pastagens abandonadas ou ativas, áreas urbanas e banhados onde pode ser vista caçando durante o dia, pousando sobre o solo ou peneirando. Adapta-se a áreas próximas de cidades e chega até a adentrar áreas urbanizadas, porém acredita-se que haja uma tendência de redução populacional (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Hydropsalis anomala (curiango-do-banhado) - “Em Perigo” (EN) segundo CONSEMA/SC (2011): também ocorre na Argentina, Paraguai e Uruguai, onde é muito escasso. No Brasil, é encontrado do sudeste brasileiro ao Rio Grande do Sul, Goiás e Distrito Federal, com populações aparentemente fragmentadas no centro e sudeste. Quase todos os registros são de indivíduos solitários, embora seis indivíduos tenham sido registrados em uma área úmida no Rio Grande do Sul recentemente. No entanto, na maioria dos casos, há apenas um único registro de cada localidade (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Ramphastos vitellinus (tucano-de-bico-preto) - “Vulnerável” (VU) segundo IUCN (2020): esta espécie habita planícies florestadas, na maioria das vezes, próxima da borda da floresta, clareiras, floresta ribeirinha e em cerrados. Possui uma extensa área de ocorrência, presente desde a Amazônia até Santa Catarina, e em direção oeste até Goiás e Mato Grosso. No Nordeste é restrito aos estados de Pernambuco e Alagoas. Encontrado também nas Guianas, Venezuela e Bolívia. A principal ameaça a esta espécie é o acelerado desmatamento na bacia amazônica para a criação de gado e produção de soja, facilitado pela expansão da rede rodoviária. Também está em declínio como resultado da pressão de caça, embora o consumo desta espécie por habitantes das florestas na Amazônia seja raro (IUCN, 2020).

Pteroglossus castanotis (araçari-castanho) - “Criticamente em Perigo” (CR) segundo CONSEMA/SC (2011): sua distribuição está restrita à região neotropical, distribuindo-se do México à Argentina, ocorrendo na Colômbia, Bolívia, Argentina, e, no Brasil, nos estados do Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Apresenta tendência de redução populacional, embora o tamanho da população não tenha sido mundialmente quantificado (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Celeus galeatus (pica-pau-de-cara-canela) - “Vulnerável” (VU), segundo IUCN (2020), “Em Perigo” (EMP) segundo MMA (2014) e “Vulnerável” (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): pica-pau de grande porte, é uma espécie endêmica da Mata Atlântica sulina. Ocorre desde o centro-sudeste de São Paulo, seguindo pelo Paraná até o Rio Grande do Sul, mas também nas regiões adjacentes do leste do Paraguai e nordeste da Argentina. Atualmente, está restrita a algumas poucas Unidades de Conservação dentro da sua área de distribuição original. Até agora, a maior parte dos registros obtidos indica que se trata de uma espécie restrita a ambientes razoavelmente preservados, quando muito ocupando zonas de borda de grandes maciços florestados. Nesse sentido, a maior ameaça está na destruição dos últimos remanescentes conservados em sua área de distribuição, notadamente aqueles que ainda mantêm certas peculiaridades de micro-habitats, como árvores de grande porte, vivas ou mesmo apodrecidas, das quais depende para sua alimentação e reprodução (MACHADO et al., 2008).

Amazona vinacea (papagaio-de-peito-roxo) – “Em Perigo” (EMP) segundo CONSEMA/SC (2011) e IUCN (2020) e “Vulnerável” (VU) segundo MMA (2014): ocorre da Bahia e norte de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, leste do Paraguai e nordeste da Argentina. Em território gaúcho sua distribuição corresponde, em grande parte, às regiões de ocorrência da araucária. Procria em cavidades naturais de árvores entre setembro a janeiro, e sua postura é de três a quatro ovos. Para o Município de Bom Jesus (RS) foi descrito um relato como sendo periodicamente “bastante comum” no início da década de 1970. A destruição em larga escala das florestas e o consequente isolamento de suas

populações, aliado à captura para criação em cativeiro são apontadas como as principais causas de declínio da espécie (FONTANA *et al*. 2003).

Amazona pretrei (papagaio-charão) – "Vulnerável" (VU) para IUCN (2020) e MMA (2014) e "Em Perigo" (EMP) segundo CONSEMA/SC (2011): espécie intimamente associada às florestas com araucárias do nordeste do RS e sudeste de Santa Catarina, durante período de maturação das sementes do pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*). É encontrado na maior parte do Planalto das Araucárias, na região nordeste, uma área restrita no do Alto Uruguai (região de Erechim), Planalto Médio (vale do rio Jacuí) e Serra do Sudeste, na bacia do rio Camaquã. O principal fator de declínio das populações do papagaio-charão foi a grande destruição das florestas com araucárias pela atividade madeireira que, no RS, teve o seu ápice entre as décadas de 1910 e 1940. O segundo fator de ameaça é a captura de filhotes nos ninhos para usá-los como animais de estimação, fato ainda comum nas principais regiões de reprodução da espécie (FONTANA *et al*., 2003).

Triclaria malachitacea (sabiá-cica) – "Vulnerável" (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): espécie restrita à Mata Atlântica, ocorre ao longo da costa leste do Brasil, do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul. Está associado a áreas com florestas primárias, onde se reproduz e encontra a maior parte do seu alimento. Contudo, ocupa matas secundárias e utiliza faixas de vegetação em regeneração, como capoeiras, para se deslocar entre as manchas de floresta. Vive, portanto, no interior das florestas, preferencialmente no sub-bosque e no estrato médio, nunca se elevando muito acima da copa das árvores. Está em declínio populacional em toda a sua área de distribuição, não havendo registros recentes para o sul da Bahia, e, em Minas Gerais e no Espírito Santo é conhecido de poucas localidades. Dependente de ambientes bem preservados, pois algumas de suas fontes de alimentos preferenciais, como o mata-olho, são encontradas somente em florestas primárias ou muito antigas, onde também existe oferta de cavidades para reprodução (FONTANA *et al*., 2003). Assim, a intensificação do processo de fragmentação e degradação do hábitat representa a principal ameaça à espécie, juntamente com a captura de filhotes e de

exemplares adultos para serem criados como animais de estimação (FONTANA *et al*., 2003).

Merulaxis ater (entufado) - “Vulnerável” (VU) CONSEMA/SC (2011): endêmica do Brasil, ocorre no sul da Bahia (um registro do século XIX), Espírito Santo (poucos registros), Rio de Janeiro, leste de São Paulo, leste do Paraná e leste de Santa Catarina (poucos registros). O tamanho da população não foi quantificado, mas esta espécie é descrita como incomum e faltam informações sobre as tendências populacionais, mas há suspeita de declínios moderados devido à contínua perda e degradação do habitat (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Scytalopus pachecoi (tapaculo-ferreirinho) - “Em Perigo” (EMP) segundo CONSEMA/SC (2011): Esta espécie ocupa três áreas separadas no sul do Brasil (Rio Grande do Sul e Santa Catarina) e nordeste da Argentina (Província de Misiones). Embora o tamanho da população global não tenha sido quantificado, acredita-se que esta espécie esteja em declínio populacional devido a perda de habitat (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Scytalopus iraiensis (macuquinho-da-várzea) - “Em Perigo” (EMP) segundo IUCN (2020), MMA (2014) e CONSEMA/SC (2011): endêmica da Mata Atlântica, ocorre nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais (na serra do Cipó, Serra do Caraça, Serra da Canastra e Serra da Moeda).

Cinclodes pabsti (pedreiro) - “Vulnerável” (VU) segundo CONSEMA (2011): limita-se ao sudeste do Brasil, ocorrendo no sudeste do Estado de Santa Catarina, nordeste do Rio Grande do Sul e Serra do Cipó, no centro de Minas Gerais. A espécie é aparentemente rara nas áreas circundantes dos Parques Nacionais Aparados da Serra e Serra Geral, no entanto, é bastante comum dentro do Parque Nacional de São Joaquim. Habita os Campos de Cima da Serra, nas pastagens e campos cultivados, próximo de casas, água e afloramentos rochosos. Sua população está em declínio e é ameaçada pela rápida conversão dos campos em plantação de Pinus sp. já que 60% de sua área de ocorrência foi florestada (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Phacellodomus striaticollis (tio-tio) - “Vulnerável” (VU) segundo

CONSEMA (2011): é encontrado na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai. No Brasil, ocorre no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, habitando matas de galeria e áreas abertas nas proximidades de corpos d'água. O tamanho da população global não foi quantificado, mas esta espécie é descrita como bastante comum e tida como estável, já que não há evidências de qualquer declínio ou ameaças substanciais.

Limnoctites rectirostris (arredio-do-gravatá) - “Criticamente em Perigo” (CR) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre, além do Brasil, no sul do Uruguai e leste da Argentina (Entre Ríos e extremo nordeste de Buenos Aires). No Brasil pode ser encontrado apenas em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ave palustre intimamente associada com o gravatá *Eryngium pandanifolium* (Apiaceae), conhecida como caraguatá, que é abundante nos pântanos ao longo de seu habitat. Exigente quanto a integridade do hábitat, é provável que tenha uma pequena e fragmentada população que pode estar em declínio, afetada pela silvicultura, principalmente pelo plantio de *Pinnus* spp nos campos de cima da serra (RS e SC).

Phibalura flavirostris (tesourinha-da-mata) - “Em Perigo” (ENP) segundo CONSEMA/SC (2011): é encontrada da Bahia e centro sul de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul; também no sul de Goiás, talvez como migrante austral, nordeste da Argentina (Missiones) e leste do Paraguai. Aparentemente é um migrante austral, ocorrendo no Rio Grande do Sul somente durante o verão austral. É localmente incomum no Parque Nacional de Itatiaia, na fronteira do Rio de Janeiro/Minas Gerais, no Parque Estadual Intervales, em São Paulo, e no Caraça, Minas Gerais, mas é geralmente raro. Suspeita-se de um declínio populacional moderadamente rápido e contínuo devido às taxas de perda de habitat (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Pyroderus scutatus (pavó) - “Em Perigo” (ENP) segundo CONSEMA/SC (2011): encontrado localmente em montanhas da Guiana, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Paraguai e Argentina. No Brasil, ocorre localmente da Bahia ao Rio Grande do Sul e, para oeste, até Goiás e Brasília. No Sudeste, contudo, suas populações encontram-se muito reduzidas, devido aos desmatamentos. Parece existir uma tendência de redução populacional mundial (BIRDLIFE

INTERNATIONAL, 2016).

Procnias nudicollis (araponga) – “Vulnerável” (VU) segundo IUCN (2020): distribui-se ao longo do Brasil oriental, historicamente da Paraíba e Pernambuco ao Rio Grande do Sul, atingindo o sul do Mato Grosso do Sul, o leste do Paraguai e a província de Misiones, no nordeste da Argentina. É um dos pássaros mais característicos da Mata Atlântica, sendo bem conhecido pelos seus gritos que lembram uma martelada forte sobre uma bigorna. Vive preferencialmente em matas primárias, mas também ocupa florestas secundárias, desde que árvores frutíferas estejam presentes. Extinções regionais já ocorreram no Rio Grande do Sul, Zona da Mata mineira, no planalto paulista e, aparentemente, no interior do Paraná. Esta espécie é bastante vulnerável à fragmentação florestal, principal ameaça à integridade da espécie (FONTANA *et al*., 2003).

Phylloscartes difficilis (estalinho) – “Em Perigo” (EMP) segundo CONSEMA/SC (2011): Ocorre no sudeste do Brasil (Espírito Santo e sul de Minas Gerais para Nordeste do Rio Grande do Sul), onde é incomum. O tamanho da população mundial não foi quantificado, mas esta espécie é descrita como "rara a bastante comum”, apresentando um declínio moderadamente rápido e contínuo devido à perda de habitat. As florestas montanhosas sofreram menos destruição do que áreas de várzea adjacentes, mas as manchas isoladas no norte de sua área de distribuição praticamente desapareceram devido à expansão de pastagens e monocultura de cereais (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Culicivora caudacuta (papa-moscas-do-campo) - “Vulnerável” (VU) segundo IUCN (2020) e “Criticamente em Perigo” segundo CONSEMA/SC (2011): É típico de paisagens abertas do centro-sul da América do Sul. Distribui-se pelo leste da Bolívia, Paraguai, nordeste da Argentina e, no Brasil, do Maranhão, Bahia e Tocantins para o sul até o Mato Grosso do Sul e norte do Paraná. Localmente ocorre também no Amapá, oeste do Rio Grande do Sul e extremo norte do Uruguai. No Rio Grande do Sul foi registrado até agora somente em duas ocasiões, na R. B. do Ibirapuitã e em uma propriedade vizinha no Alegrete. Habita campos sujos e capinzais altos e densos do capim caninha, *Andropogon lateralis*, associado a outras plantas menos abundantes. O

comportamento reprodutivo desta espécie é pouco conhecido no estado, porém bandos contendo indivíduos jovens foram vistos tanto em junho quanto em fevereiro. Foi descoberto no RGS apenas recentemente, mas parece ser extremamente raro. No estado, seu hábitat está gravemente descaracterizado devido ao impacto de séculos de pastejo pelo gado, ao ponto de não mais existirem mais campos naturais em todo o território gaúcho.

Xolmis dominicanus (noivinha-de-rabo-preto) – "Vulnerável" (VU), segundo IUCN (2020), MMA (2014) e "Em Perigo" (EMP) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre do Uruguai, sul e sudeste do Brasil, nordeste da Argentina e possivelmente leste do Paraguai. No território brasileiro é conhecido em todos os estados da região sul e no Mato Grosso do Sul, aparentemente em Minas Gerais e São Paulo. No Rio Grande do Sul habita uma ampla área das regiões nordeste e sul/sudoeste, ocorrendo em alguns pontos dispersos do litoral e do interior. Ocupa paisagens abertas, sendo encontrado em campos sujos próximos a banhados. No Planalto das araucárias é facilmente observada em banhados de altitude ricos em gravatás, ciperásceas e gramíneas (FONTANA *et al.*, 2003).

Cistothorus platensis (corruíra-do-campo) - "Criticamente em Perigo" segundo CONSEMA/SC (2011): pode ser encontrada na Argentina; Belize; Bolívia, Colômbia; Costa Rica; Guatemala; Guiana; Honduras; México; Nicarágua; Panamá; Peru e Venezuela. No Brasil, ocorre de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul. Escassa, de ocorrência localizada em campos naturais em bom estado de conservação, porém pode ser encontrada em pastos de brachyaria.

Polioptila lactea (balança-rabo-leitoso) - "Vulnerável" (VU), segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre na Mata Atlântica do sudeste do Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, sul do Mato Grosso do Sul, norte do Rio Grande do Sul), nordeste da Argentina (Misiones, Corrientes) e leste do Paraguai (Canindeyú ao sul de Itapúa). É encontrado principalmente na bacia do Paraná, onde é mais comum no sudeste do Paraguai e localmente na Argentina. No entanto, agora é muito raro em grande parte do seu território histórico, não havendo registros recentes para São Paulo e, no sudeste do Brasil,

é apenas encontrado regularmente em poucos locais (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Anthus nattereri (caminheiro-grande) - “Vulnerável” (VU) segundo IUCN (2020) e MMA (2014) e “Em Perigo” segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre localmente no sul e sudeste do Brasil, desde o sul de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, assim como no sudeste do Paraguai e nordeste da Argentina. Habita campos nativos e campos regenerados em áreas antes cultivadas, demonstrando alguma plasticidade ecológica. No Paraguai, pesquisas em 1995-1998 descobriram importantes populações em Yabebyry (Misiones), Ilha Yacyretá, Ñu Guazú (ambos Itapúa) e Tapytá (Caazapá). Esses locais, com San Juan Bautista (Corrientes) e a Serra da Canastra, podem agora possuir as maiores populações da espécie. Aparentemente, os Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul e Santa Catarina abrigam uma população significativa da espécie, assim como a região norte do município de Mostardas (RS). O plantio de *Pinus sp*. nas principais áreas de ocorrência da espécie permite projetar um declínio acentuado em um futuro próximo (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Xanthopsar flavus (veste-amarela) - “Vulnerável” (VU), segundo IUCN (2020), MMA (2014) e “Criticamente em Perigo” (CR) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre do sudeste do Paraguai, nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil, em Santa Catarina e Rio Grande do Sul Distribui-se principalmente através do Planalto Médio e partes altas do Planalto das Araucárias. Habita preferencialmente áreas de campo entremeadas por banhados de turfa. Também tem sido registrado em campos pedregosos, pastagens e outros tipos de plantações. Sua população global tentativamente estimada em menos de 10.000 indivíduos aparenta estar em acentuado declínio. É considerado escasso, porém pode ser localmente comum e relativamente frequente em algumas áreas do sudeste do estado. A destruição do hábitat parece ser a única causa do declínio populacional desta espécie (FONTANA *et al*., 2003).

Tangara peruviana (saíra-sapucaia) - “Vulnerável” para IUCN (2020) e MMA (2014) e “Em Perigo” (EN) segundo CONSEMA/SC (2011): habita a faixa costeira do sudeste do Brasil, desde o Espírito Santo até o extremo nordeste do Rio Grande do Sul. É endêmica do Brasil e da Mata Atlântica, ocorrendo em

vegetação de restinga e em florestas de planície litorânea e matas de encosta da Serra do Mar até a altitude de aproximadamente 600 metros. É migratória em parte de sua distribuição, aparecendo somente durante o inverno no Espírito santo, Rio de Janeiro e São Paulo. As populações meridionais, contudo, parecem ser residentes e no Rio Grande do Sul há registros apenas para os meses de dezembro e abril. Em escala global, está ameaçada pela rápida e extensiva destruição dos ambientes de restinga (FONTANA *et al.*, 2003).

Sporophila frontalis (pixoxó) - "Vulnerável" (VU) segundo IUCN (2020), MMA (2014) e CONSEMA/SC (2011): sua área de distribuição abrange a Argentina, Brasil e Paraguai, tornando-se irregularmente distribuída no sudeste do Brasil e com alguns registros no nordeste da Argentina e no leste do Paraguai. No Brasil, é mais abundante no Rio de Janeiro e em São Paulo, com registros em Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná, com vários registros recentes na Bahia. É mais rara em Santa Catarina e Rio Grande do Sul (sem registros desde o século XIX). A população foi bastante reduzida desde o final do século 19, e agora é mais frequentemente vista em gaiolas do que na natureza. O desmatamento e o comércio ilegal são as principais ameaças à espécie (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2016).

Sporophila plumbea (patativa) - "Criticamente em Perigo" (CR)segundo CONSEMA/SC (2011): encontrada na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. No Brasil, ocorre em duas regiões separadas: na Amazônia, nos estados de Roraima, Amapá e Pará (Ilha de Marajó); e do Mato Grosso ao Piauí e noroeste da Bahia, em direção sul até o Rio Grande do Sul, estando ausente dos estados litorâneos até o norte de São Paulo. Migra durante o inverno nas áreas mais ao sul (como Santa Catarina), aparentemente por falta de alimento. No Paraná, se concentra nas regiões nordeste e central, em vegetações do tipo Campo Natural e principalmente Cerrado. Esta espécie vem sofrendo um decréscimo populacional na região nordeste do Paraná devido à perda considerável de hábitat, áreas de alimentação e nidificação, bem como à intensa captura para cativeiro e comércio ilegais (MIKICH & BÉRNILS, 2004).

Sporophila hypoxantha (caboclinho-de-barriga-vermelha) - "Vulnerável"

(VU) segundo MMA (2014) e CONSEMA/SC (2011): ocorre na Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguai e Uruguai. Vive em capinzais, macegais úmidos e margens de áreas pantanosas (brejos e banhados). Costuma frequentar bandos com outros congêneres, principalmente durante as migrações. Ocorre nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. Torna-se raro no Sudeste e Sul com a destruição de seu habitat. As principais ameaças à espécie são a rápida perda de hábitat, a supressão e descaracterização de ambientes campestres, principalmente com a expansão da agricultura, pecuária e plantio de arbóreas exóticas (Pinus e Eucalyptus); drenagem dos ambientes úmidos (campos, várzeas e banhados); a prática ilegal das queimadas; perda dos pontos de parada para alimentação e repouso ao longo de suas rotas migratórias; introdução de forrageiras exóticas; captura e comércio ilegal causando decréscimos populacionais acentuados; efeitos dos pesticidas aplicados nas lavouras (MACHADO et al., 2008).

Sporophila melanogaster (caboclinho-de-barriga-preta) - “Vulnerável” (VU) segundo MMA (2014) e CONSEMA (2011): endêmica do Brasil, ocorre no oeste de Minas Gerais e sul de Goiás, sul do Rio Grande do Sul e no sudeste do Brasil. É localmente comum em habitats adequados. É localmente comum em pastagens e banhados, e é sazonalmente numerosa na estação reprodutiva (novembro - março) nas montanhas de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul. O tamanho da população não foi quantificado, mas esta espécie é descrita como “incomum”. Declínios moderados da população são suspeitos de estar ocorrendo devido como resultado da rápida destruição de seu habitat pela criação extensiva de gado, agricultura, gramíneas invasoras, drenagem de zonas úmidas e uso de pesticidas em excesso (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012).

Saltator fuliginosus (pimentão) - “Vulnerável” (VU) segundo CONSEMA/SC (2011): ocorre de Pernambuco, Alagoas e centro-leste da Bahia até o sul do Brasil, leste do Paraguai e nordeste da Argentina. No sul do Brasil, habita a floresta atlântica de encosta e a floresta estacional, geralmente em altitudes de até 500-600 metros, principalmente em florestas primárias extensas, ocorrendo também em matas secundárias adjacentes. Em São Paulo e no

Paraná, porém, não parece ser exigente quanto à qualidade do hábitat, sendo encontrado até em fragmentos florestais pequenos. Muito afetado pela fragmentação e destruição das florestas primárias, também é muito visado como pássaro de gaiola em várias regiões (FONTANA *et al*., 2003).

Como já comentado, as 43 espécies acima relatadas são oficialmente declaradas como ameaçadas de extinção. No entanto, outras 19 espécies, embora não ameaçadas oficialmente, assumem uma posição conservacionista preocupante, integrando uma categoria paralela e de âmbito global, a qual as considera "quase ameaçadas" (IUCN, 2020): *Rhea americana* (ema), *Pseudastur polionotus* (gavião-pombo), *Strix hylophila* (coruja-listrada), *Ramphodon naevius* (beija-flor-rajado), *Lophornis chalybeus* (topetinho-verde), *Picumnus nebulosus* (picapauzinho-carijó), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Drymophila ochropyga* (choquinha-de-dorso-vermelho), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Psilorhamphus guttatus* (tapaculo-pintado), *Clibanornis dendrocolaptoides* (cisqueiro), *Anabacerthia amaurotis* (limpa-folha-miúdo), *Leptasthenura setaria* (garimpeiro), *Carpornis cucullata* (corocoxó), *Phyllomyias griseocapilla* (piolhinho-serrano), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul), *Tangara cyanoptera* (sanhaço-de-encontro-azul), *Sporophila hypochroma* (caboclinho-de-sobre-ferrugem) e *Euphonia chalybea* (cais-cais).

7.2.4.3.5.1.2 Espécies endêmicas e raras

Das 216 espécies de aves consideradas endêmicas da Mata Atlântica por Bencke *et al*. (2006), 102 foram elencadas nos dados secundários para a área de estudo, sendo *Cinclodes pabsti* (pedreiro) e *Sporophila melanogaster* (caboclinho-de-barriga-preta) de ocorrência restrita aos Campos de Cima da Serra (Tabela 96).

Ainda, este mesmo autor considera a espécie *Limnornis curvirostris* (joão-da-palha) como sendo endêmica do Bioma Pampa e as espécies *Culicivora caudacuta* (papa-moscas-do-campo) e *Sporophila hypochroma* (caboclinho-de-sobre-ferrugem) como endêmicas do Cerrado.

Importante destacar que deste total de espécies endêmicas elencado dos dados secundários, 19 estão ameaçadas de extinção em nível estadual, nacional ou global: *Tinamus solitarius* (macuco), *Aburria jacutinga* (jacutinga), *Claravis*

geoffroyi (pararu-espelho), *Celeus galeatus* (pica-pau-de-cara-canela), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Amazona pretrei* (papagaio-charão), *Triclaria malachitacea* (sabiá-cica), *Merulaxis ater* (entufado), *Scytalopus iraiensis* (macuquinho-da-várzea), *Cinclodes pabsti* (pedreiro), *Pyroderus scutatus* (pavó), *Phylloscartes difficilis* (estalinho), *Culicivora caudacuta* (papa-moscas-do-campo), *Polioptila láctea* (balança-rabo-leitoso), *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia), *Sporophila frontalis* (pixoxó), *Sporophila melanogaster* (caboclinho-de-barriga-preta) e *Saltator fuliginosus* (bico-de-pimenta).

7.2.4.3.5.1.3 Espécies de interesse econômico, médico-sanitário, cinegéticas e alóctones

As intervenções humanas afetam as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros. A devastação retirou as condições para a sobrevivência dos predadores naturais (gaviões, falcões e corujas) e disponibiliza grande quantidade de alimento nas lavouras, fornecendo assim, condições ideais para a rápida proliferação das espécies que possuem maior plasticidade de adaptação aos ambientes alterados. Assim, as aves acabam por buscar alimentos fora dos seus habitats naturais, em culturas próximas a remanescentes florestais, podendo trazer significativos prejuízos à agricultura. Este é, na verdade, o preço da produção agrícola em escala, que avançou sobre áreas onde antes existiam matas e campos nativos.

A revisão bibliográfica identificou 19 espécies que podem trazer prejuízos às lavouras (Tabela 96). Para a cultura do arroz, exercem pressão, em maior ou menor grau, as espécies de marreca *Dendrocygna viduata* (irerê), *Amazonetta brasiliensis* (ananaí), *Anas flavirostris* (marreca-pardinha), *Anas geórgica* (marreca-parda), *Anas versicolor* (marreca-cricri); os *Plegadis chihi* (caraúna), *Phimosus infuscatus* (tapicuru); e os passeriformes da família Icteridae, *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), *Chrysomus ruficapillus* (Garibaldi), *Molothrus rufoaxillaris* (chupim-azeviche) e *Molothrus bonariensis* (chupim).

No milho e nos pomares de frutas, os problemas poderiam ser ocasionados por *Penelope obscura* (jacuguaçu), *Pyrrhura frontalis* (tiriba), *Myiopsitta monachus* (caturrita), *Brotogeris tirica* (periquito-verde), *Amazona*

vinacea (papagaio-de-peito-roxo) e *Amazona pretrei* (papagaio-charão), enquanto na soja são as pombas, em especial *Zenaida auriculata* (avoante) e *Patagioenas picazuro* (asa-branca).

De interesse médico-sanitário, citam-se as espécies alóctones *Passer domesticus* (pardal) e *Columba livia* (pombo-doméstico). *P. domesticus* é vetor de doenças como a toxoplasmose, a doença de *Newcastle* e a peste aviária, além de vetores de ectoparasitas (Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental). Já *C. livia* (pombo-doméstico) pode transmitir a ornitose, encefalite, doença de Newcastle, virose corrente em galinheiros, cryptococose, toxoplasmose, intoxicação por *salmonella* e diversas outras doenças. Em um total de 455 indivíduos examinados em São Paulo, 68 (ou seja, 14%) estavam infeccionados pelo protozoário *Toxoplasma gondii*. São atacados, como outras aves domésticas (galinhas, perus e patos), pela ornitose, enfermidade estreitamente relacionada com a psitacose, causada por uma bactéria *Miyagawanella* (Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental).

Ligadas à caça e a perseguição, destaca-se um total de 108 espécies consideradas como cinegéticas (41 sp.) e de estimação (57 sp.). Outras cinco espécies de sabiás são perseguidas tanto para alimentação quanto para uso como animais de estimação (Tabela 96).

Três espécies de aves foram introduzidas no Brasil, sendo duas destas ligadas à ambientes com algum grau de antropização (Tabela 96). São elas:

Passer domesticus (pardal): tem sua área de distribuição natural na Eurásia e norte da África, desde o Reino Unido para leste até a Sibéria com exceção da Itália (Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental) e foi introduzido no Brasil em 1906 para controle biológico de insetos. Atualmente pode ser encontrada em áreas urbanas de quase todos os países do mundo, o que a caracteriza como espécie cosmopolita.

Columba livia (pombo-doméstico): originária da Europa, norte da África e sudoeste da Ásia e foi introduzida no Brasil durante o período colonial (século XVI) como espécie de criação em cativeiro. Atualmente pode ser encontrada em

áreas urbanas de quase todos os países do mundo, o que a caracteriza como espécie cosmopolita.

Bubulcus ibis (garça-vaqueira): habita pastagens, campos secos e úmidos e 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, Estado do Pará. Como previsto pelo mesmo autor, atualmente a garça tem sua ocorrência e reprodução disseminada por todo o país.

7.2.4.3.5.1.4 Espécies migratórias

A migração se caracteriza pelo deslocamento realizado anualmente e que se repete, de forma estacional, por uma determinada população animal que se desloca da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, em uma determinada época do ano, retornando a sua área de reprodução original (ALERSTAM & HEDENSTRÖM, 1998). Este ciclo tem como causa a oferta de alimento sazonalmente disponível.

Os migrantes são categorizados de acordo com sua área de reprodução (HAYES, 1995). Migrantes austrais são aqueles que se deslocam para o norte a partir do hemisfério sul, havendo dentro do continente diversas migrações a partir da parte meridional em direção ao norte. As migrações neárticas (aves que se reproduzem na América do Norte e que regularmente migram em direção ao hemisfério sul durante a estação não reprodutiva) (Figura 314) são mais bem conhecidas que as migrações neotropicais/intratropicais.

A pesquisa bibliográfica permitiu identificar 53 migrantes austrais/neotropicais (Tabela 96). Exemplos de migrantes neotropicais são *Myiarchus swainsoni* (irré) e *Tyrannus savana* (tesourinha), esta última uma das espécies mais conhecidas no Brasil por seus hábitos migratórios. Esta espécie ocorre em todo o Brasil (SICK, 1997), existindo várias raças/sub-espécies, sendo uma delas *T. savana* (raça 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 (PIMENTEL, 1985). 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 do sul do Brasil reproduzem-se até um pouco mais tarde que as da população do Planalto Central, sendo encontrados filhotes nos ninhos em janeiro (ANTAS, 1987); deixam o RS em fevereiro e março e voltam a este estado em setembro (SICK, 1997). A ausência de registros desta espécie em Brasília após a segunda semana de fevereiro indica que as aves sulinas migram por outras zonas, ainda não conhecidas (ANTAS, 1987). A rota de ida e volta para as regiões de invernada parece não ser sempre a mesma (SICK, 1997).

Ainda, também fazem parte desta compilação as espécies consideradas como visitantes, pois não possuem seus sítios reprodutivos em território brasileiro. Entre elas está o migrante austral *Oreopholus ruficollis* (batuíra-de-papo-ferrugíneo) que visita o estado após o seu período reprodutivo no Sul do Continente, enquanto que *Pandion haliaetus* (águia-pescadora), *Buteo swainsoni* (gavião-papa-gafanhoto), *Actitis macularius* (maçarico-pintado), *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela), *Calidris subruficollis* (maçarico-acanelado), *Coccyzus americanos* (papa-lagarta-de-asa-vermelha), *Chordeiles minor* (bacurau-norte-americano), *Falco peregrinus* (falcão-peregrino), *Hirundo rustica* (andorinha-de-bando) e *Petrochelidon pyrrhonota* (andorinha-de-dorso-acanelado) são visitantes neárticos.

Destaca-se que a bacia do Rio Pelotas não faz parte de rota migratória utilizada pelas espécies neárticas (Figura 314).

Deste modo, foram identificadas um total de 65 espécies que realizam movimentos migratórios e que são de potencial ocorrência para a região (Tabela 96).



Figura 314 - Mapa das principais rotas migratórias de aves neárticas no Brasil.
Fonte: Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio. 2016).

7.2.4.3.5.1.5 Espécies bioindicadoras – Sensibilidade à Distúrbios Ambientais

A Integridade Biótica representa a habilidade dos sistemas biológicos de funcionar, se manter e se desenvolver frente às perturbações antrópicas (KAY, 1991; LYONS *et al*. 1995). Um sistema sem perturbação antrópica, supostamente, apresentaria o valor máximo deste Índice. Alterações significativas no valor do índice de Integridade Biótica, as quais refletiriam em alterações na comunidade ao longo do tempo, poderiam ser compreendidas como sinais de degradação (degradação do habitat que leva a alterações 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).

O grau de sensibilidade á distúrbios ambientais disposto em Parker III, *et al*., (1996) pode auxiliar na elaboração do Índice de Integridade Biótica (IIB)

conforme definido em Anjos *et al*. (2009), podendo ser usado em monitoramentos futuros e atuando como um indicador de degradação ou recuperação. De acordo com os dados secundários, a região abriga 33 espécies de Alta Sensibilidade à Distúrbios Ambientais, 188 espécies de Média Sensibilidade à Distúrbios Ambientais e 174 espécies possuem baixa sensibilidade. A relação das espécies pode ser consultada na Tabela 96

7.2.4.3.5.2 Dados Primários

O esforço de ordem primária realizado soma uma riqueza de 156 espécies de aves, integrando 22 ordens e 47 famílias taxonômicas (Tabela 88). Esta riqueza representa 26% das espécies de aves já descritas para o estado (596 espécies, ROSÁRIO, 1996), assumindo 38% da avifauna compilada para toda a AII através do montante de dados secundários. Os esforços de campo não identificaram espécies além das que já haviam sido elencadas pelas bibliografias elencadas, devendo-se considerar, portanto, uma riqueza esperada para a região de 408 espécies de aves.

Abaixo, a Tabela 96 agrega as informações sobre a riqueza compilada dos dados secundários e a riqueza registrada primariamente, de modo a simplificar as comparações e facilitar as avaliações.

Tabela 96 - Lista das espécies elencadas como de provável ocorrência para a AII conforme compilação das bibliografias.
Em adição, indicam-se as espécies observadas pelo esforço amostral primário nas áreas amostrais (marcadas com "X"). Informações sobre o status conservacionista e valores ecológicos agregados também são expostos. *StOc* (Status Ocorrência): R= Residente; VN= Visitante neártico; M= Migrante austral/neotropical; Guilda: GRA= Granívoro; INS= Insetívoro; ONI= Onívoro; CAR= Carnívoro; NEC= Nectarívoro; NCR= Necrófago. Hábitat: C1= Exclusivamente campestre; C2= Essencialmente campestre; F1= Exclusivamente florestal; F2= Essencialmente florestal; A= Aquático; ANT= Antrópico. Conservação: QA= Quase Ameaçada; VU= Vulnerável; EMP= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo.

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Rheiformes													
Rheidae													
Rhea americana	ema	4		R	ONI	C1		Baixa	Cinegética		QA		
Tinamiformes													
Tinamidae													
Tinamus solitarius	macuco	4		R	ONI	F1	M. Atlântica	Média	Cinegética		QA		VU
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	F1		Baixa	Cinegética				
Crypturellus undulatus	jaó	3, 5		R	ONI	F1		Baixa	Cinegética				
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	6		R	ONI	F2		Baixa	Cinegética				
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	3, 4, 5, 7, 10		R	ONI	F2		Baixa	Cinegética				
Rhynchotus rufescens	perdiz	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	ONI	C1		Baixa	Cinegética				
Nothura maculosa	codorna-amarela	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	ONI	C1		Baixa	Cinegética				
Anseriformes													
Anatidae													
Dendrocygna viduata	irerê	2, 4		R	ONI	A		Baixa	Cinegética	Econômico			

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Cairina moschata	pato-do-mato	3, 6, 7, 8		R	ONI	A		Média	Cinegética				
Amazonetta brasiliensis	ananaí	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	ONI	A		Baixa	Cinegética	Econômico			
Anas flavirostris	marreca-pardinha	2, 3, 4, 6, 7	X	R	ONI	A		Média	Cinegética	Econômico			
Anas georgica	marreca-parda	2, 3, 4, 6, 7		R	ONI	A		Baixa	Cinegética	Econômico			
Anas versicolor	marreca-cricri	3		R	ONI	A		Baixa	Cinegética	Econômico			
Heteronetta atricapilla	marreca-de-cabeça-preta	4		R	ONI	A		Média	Cinegética				
Nomonyx dominicus	marreca-caucau	7		R	ONI	A		Média	Cinegética				
Galliformes													
Cracidae													
Penelope superciliaris	jacupemba	4		R	FRU	F2		Média	Cinegética				VU
Penelope obscura	jacuguaçu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	FRU	F2		Média	Cinegética	Econômico			
Aburria jacutinga	jacutinga	4		R	FRU	F2	M. Atlântica	Alta	Cinegética		EMP	EMP	CR
Ortalis squamata	aracuã-escamoso	7		R	FRU	F2	M. Atlântica		Cinegética				
Odontophoridae													
Odontophorus capueira	uru	2, 3, 7, 8		R	ONI	F1	M. Atlântica	Alta	Cinegética				
Podicipediformes													
Podicipedidae													

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	3, 4, 6		R	CAR	A		Média					
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	2, 3, 4, 6, 7, 8		R	CAR	A		Média					
Ciconiiformes													
Ciconiidae													
Ciconia maguari	maguari	2, 3, 4, 6		R	CAR	A		Baixa					
Jabiru mycteria	tuiuiú	3, 4		R	CAR	A		Média					
Mycteria americana	cabeça-seca	7		M	CAR	A		Baixa					
Suliformes													
Phalacrocoracidae													
Nannopterum brasilianus	biguá	3, 4, 6, 7, 10	X	R	CAR	A		Baixa					
Anhingidae													
Anhinga anhinga	biguatinga	3		R	CAR	A		Média					
Pelecaniformes													
Ardeidae													
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	3, 4, 6, 10		R	CAR	A		Baixa					
Butorides striata	socozinho	2, 3, 4, 6, 7		M	CAR	A		Baixa					
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	1, 3, 4, 6, 7, 8, 10		R	INV	C2		Baixa					
Ardea cocoi	garça-moura	3, 4, 6, 7, 8		R	CAR	A		Baixa					
Ardea alba	garça-branca	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	A		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	C2		Média					
Egretta thula	garça-branca-pequena	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10		R	CAR	A		Baixa					
Threskiornithidae													
Plegadis chihi	caraúna	2, 3, 4		R	CAR	A		Baixa		Econômico			
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	2, 3, 4, 6, 7, 8	X	R	INV	A		Média					
Phimosus infuscatus	tapicuru	1, 3, 8, 10	X	R	INV	A		Média		Econômico			
Theristicus caudatus	curicaca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10		R	CAR	A		Baixa					
Cathartiformes													
Cathartidae													
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	NCR	C2		Baixa					
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	2, 3, 4		R	NCR	C2		Média					
Coragyps atratus	urubu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	NCR	C2		Baixa					
Sarcoramphus papa	urubu-rei	2, 3, 4, 5, 7, 9		R	NCR	C2		Média					
Accipitriformes													
Pandionidae													
Pandion haliaetus	águia-pescadora	3		VN	CAR	A		Média					
Accipitridae													
Leptodon cayanensis	gavião-gato	3, 4, 7		R	CAR	F2		Média					
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10	X	M	CAR	F2		Média					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Elanus leucurus	gavião-peneira	2, 3, 4, 6, 8		R	CAR	C2		Baixa					
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	3, 4, 7, 10		R	CAR	F2		Média					
Circus buffoni	gavião-do-banhado	3, 4		R	CAR	C2		Média					
Accipiter poliogaster	tauató-pintado	3		R	CAR	F2		Alta			QA		CR
Accipiter superciliosus	tauató-passarinho	3		R	CAR	F1		Alta					VU
Accipiter striatus	tauató-miúdo	3, 4, 7	X	M	CAR	F2		Baixa					
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	2, 3, 4, 10		R	CAR	F2		Média					
Ictinia plumbea	sovi	2, 3, 4		M	CAR	F2		Média					
Busarellus nigricollis	gavião-belo	3		R	CAR	A		Baixa					
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	2, 3, 4		R	INV	A		Baixa					
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	3		R	CAR	F2		Média					
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	2, 3, 4, 7	X	R	CAR	C2		Baixa					
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	2, 3, 4, 6, 8, 10		R	CAR	A		Média					
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	3, 4, 7	X	R	CAR	C2		Média			QA	EMP	CR
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	CAR	C2		Baixa					
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	3, 4, 8		R	CAR	F2		Média					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	2, 3, 4, 7, 10		R	CAR	C2		Baixa					
Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	3, 4, 6, 7		R	CAR	C2		Média					VU
Pseudastur polionotus	gavião-pombo	1, 3, 4, 8, 9		R	CAR	F2	M. Atlântica	Alta			QA		
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	3, 4	X	R	CAR	F2		Média					
Buteo swainsoni	gavião-papa-gafanhoto	4		VN	CAR	C2		Média					
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	3, 4	X	R	CAR	F2		Média					VU
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	3, 4		R	CAR	F2		Alta					EMP
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	2, 3, 4		R	CAR	F2		Média			QA		CR
Gruiformes													
Aramidae													
Aramus guarauna	carão	4		R	CAR	A		Média					
Rallidae													
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	4		R	ONI	F2		Alta	Cinegética				
Aramides saracura	saracura-do-mato	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	ONI	F2	M. Atlântica	Média	Cinegética				
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha	2, 3, 4		R	ONI	A		Média					
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	1, 2, 3, 4, 6, 10		R	ONI	A		Média	Cinegética				

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	2, 3, 4		R	ONI	A		Média	Cinegética				
Gallinula galeata	galinha-d'água	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10		R	ONI	A		Baixa	Cinegética				
Porphyriops melanops	galinha-d'água-carijó	2, 3, 4		R	ONI	A		Média	Cinegética				
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	4, 10		M	ONI	A		Baixa	Cinegética				
Fulica leucoptera	carqueja-de-bico-amarelo	2, 3, 4		R	ONI	A		Média	Cinegética				
Charadriiformes													
Charadriidae													
Vanellus chilensis	quero-quero	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	C1		Baixa					
Oreopholus ruficollis	batuíra-de-papo-ferrugíneo	4		VS	INV	A		Baixa					
Recurvirostridae													
Himantopus mexicanus	pernilongo-de-costas-negras	4		R	INV	A		Média					
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	2, 3, 7		R	INV	A		Média					
Scolopacidae													
Gallinago paraguaiae	narceja	2, 3, 4, 7		R	INV	A		Baixa					
Gallinago undulata	narcejão	2, 3, 4		R	INV	A		Alta					VU
Actitis macularius	maçarico-pintado	4		VN	INV	A							
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	2, 4		VN	INV	A							
Calidris subruficollis	maçarico-acanelado	4		VN	INV	A					QA	VU	
Jacanidae													
Jacana jacana	jaçanã	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10		R	INV	A		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Columbiformes													
Columbidae													
Columbina talpacoti	rolinha	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10		R	GRA	C2		Baixa	Cinegética				
Columbina squammata	fogo-apagou	4		R	GRA	C2		Baixa	Cinegética				
Columbina picui	rolinha-picuí	1, 2, 3, 4, 6, 7		R	GRA	C2		Baixa	Cinegética				
Claravis geoffroyi	pararu-espelho	4		R	GRA	F2	M. Atlântica		Cinegética		CR	CR (PEX)	CR
Columba livia	pombo-doméstico	3, 4, 6, 7		R	GRA	ANT		Baixa	Cinegética	Médico Sanitário			
Patagioenas picazuro	asa-branca	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	GRA	F2		Média	Cinegética	Econômico			
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	1, 3, 4, 7		M	GRA	F2		Média	Cinegética				
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	2, 4, 7, 10		R	GRA	F2		Alta	Cinegética				
Zenaida auriculata	avoante	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	X	R	GRA	C2		Baixa	Cinegética	Econômico			
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	GRA	F2		Baixa	Cinegética				
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	2, 3, 4, 6, 7		R	GRA	F2		Média	Cinegética				
Geotrygon montana	pariri	3, 4	X	R	GRA	F2		Média	Cinegética				
Cuculiformes													
Cuculidae													
Piaya cayana	alma-de-gato	3, 4, 6, 7, 10	X	R	INV	F2		Baixa					
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta	3, 4		M	INV	F2		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha	3		VN	INV	F2		Média					
Crotophaga ani	anu-preto	3, 4, 6, 7, 9, 10		R	INV	C2		Baixa					
Guira guira	anu-branco	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Tapera naevia	saci	2, 3, 4, 6		R	INV	F2		Baixa					
Strigiformes													
Tytonidae													
Tyto furcata	suindara	3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	C2		Baixa	Xerimbabo				
Strigidae													
Megascops choliba	corujinha-do-mato	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10	X	R	CAR	F2		Baixa					
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	3, 4, 7, 9	X	R	CAR	F2	M. Atlântica						
Pulsatrix perspicillata	murucututu	4		R	CAR	F2		Média					
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	3, 6, 8, 9		R	CAR	F2	M. Atlântica	Alta					
Strix hylophila	coruja-listrada	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9		R	CAR	F2	M. Atlântica	Alta			QA		
Strix virgata	coruja-do-mato	3		R	CAR	F2		Média					
Glaucidium brasilianum	caburé	3, 4		R	CAR	F2		Baixa					
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9	X	R	INV	C1		Média					
Asio clamator	coruja-orelhuda	3		R	CAR	F2		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Asio stygius	mocho-diabo	3		R	CAR	F2		Média					
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	3		R	CAR	C1		Baixa					VU
Nyctibiiformes													
Nyctibiidae													
Nyctibius griseus	urutau	3, 4		M	INV	F2		Baixa					
Caprimulgiformes													
Caprimulgidae													
Antrostomus sericocaudatus	bacurau-rabo-de-seda	3		R	INV	F2		Média					
Lurocalis semitorquatus	tuju	2, 3, 4, 6, 10	X	M	INV	F2		Média					
Nyctidromus albicollis	bacurau	2, 3, 4, 6, 8, 10		R	INV	F2		Baixa					
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	6		M	INV	C2		Baixa					
Hydropsalis anomala	curiango-do-banhado	3		R	INV	C1		Média			QA		EMP
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	3, 4, 7, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	3, 4, 7	X	R	INV	F2		Baixa					
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Podager nacunda	corucão	3, 4		M	INV	C1		Baixa					
Chordeiles minor	bacurau-norte-americano	3		VN	INV	C2		Baixa					
Apodiformes													
Apodidae													

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto	3, 4, 7, 10		R	INV	F2		Média					
Cypseloides senex	taperuçu-velho	3		R	INV	F2		Média					
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	2, 3, 4, 6, 7, 10		R	INV	F2		Baixa					
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	4, 10		R	INV	F2		Média					
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	3, 6, 10		R	INV	F2		Média					
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	2, 3, 4, 6, 7		M	INV	F2							
Trochilidae													
Ramphodon naevius	beija-flor-rajado	10		R, E	NEC	F2	M. Atlântica	Média			QA		
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	4, 10		R	NEC	F2	M. Atlântica	Média					
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	10		R	NEC	F2	M. Atlântica	Média					
Florisuga fusca	beija-flor-preto	3, 10		R	NEC	F2	M. Atlântica	Média					
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	2, 3, 4		R	NEC	F2		Baixa					
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	3		R	NEC	F2		Baixa					
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete-verde	7		R, E	NEC	F2	M. Atlântica	Média					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	X	R	NEC	F2							
Lophornis chalybeus	topetinho-verde	10		R	NEC	F2		Baixa			QA		
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	X	R	NEC	F2		Baixa					
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	2, 3, 4, 6, 7, 10		R	NEC	F2	M. Atlântica	Média					
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	3		R	NEC	F2		Média					
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	X	R	NEC	F2	M. Atlântica	Baixa					
Heliodoxa rubricauda	beija-flor-rubi	9, 10		R, E	NEC	F2	M. Atlântica	Média					
Trogoniformes													
Trogonidae													
Trogon surrucura	surucuá-variado	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Trogon rufus	surucuá-dourado	2, 3, 4		R	INV	F1		Média					
Coraciiformes													
Alcedinidae													
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	1,2 ,3, 4, 6, 7, 9, 10	X	R	CAR	A		Baixa					
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	X	R	CAR	A		Baixa					
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	3, 4, 6, 8		R	CAR	A		Baixa					
Galbuliformes													

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Bucconidae													
Nystalus chacuru	joão-bobo	2, 3, 4, 6, 7	X	R	INV	F2		Média					
Piciformes													
Ramphastidae													
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	1, 3, 4		R	ONI	F2		Alta	Xerimbabo		VU		
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	2, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Selenidera maculirostris	araçari-poca	4		R	ONI	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Pteroglossus castanotis	araçari-castanho	7		R	ONI	F2		Alta	Xerimbabo				CR
Picidae													
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira	3, 4, 10		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	X	R	INV	F2		Média			QA		
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	3		R	INV	C2		Baixa					
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	3, 4, 7		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média			QA		

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9	X	R	INV	F2		Baixa					
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Celeus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	4		R	INV	F2	M. Atlântica	Alta			VU	EMP	VU
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	10		R	INV	F2		Média					
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	2, 3, 4, 6, 7, 8	X	R	INV	F2		Alta					
Campephilus robustus	pica-pau-rei	1, 2, 3, 4, 8, 9	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Cariamiformes													
Cariamidae													
Cariama cristata	seriema	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	C2		Média					
Falconiformes													
Falconidae													
Caracara plancus	carcará	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	CAR	C2		Baixa					
Milvago chimachima	carrapateiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	C2		Baixa					
Milvago chimango	chimango	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	C2		Baixa					
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	3, 4, 6, 7	X	R	CAR	F1		Média					
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	3, 4, 10		R	CAR	F1		Média					
Falco sparverius	quiriquiri	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	C2		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Falco femoralis	falcão-de-coleira	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	CAR	C2		Baixa					
Falco peregrinus	falcão-peregrino	3, 4, 10		VN	CAR	C2		Média					
Psittaciformes													
Psittacidae													
Pyrrhura frontalis	tiriba	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo	Econômico			
Myiopsitta monachus	caturrita	6, 7, 8, 9	X	R	FRU	C2		Baixa	Xerimbabo	Econômico			
Brotogeris tirica	periquito-verde	1		R, E	FRU	F2	M. Atlântica	Baixa	Xerimbabo	Econômico			
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Pionus maximiliani	maitaca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	X	R	FRU	F2		Média	Xerimbabo				
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo	Econômico	EMP	VU	EMP
Amazona pretrei	papagaio-charão	2, 3, 4, 7, 8, 9		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo	Econômico	VU	VU	EMP
Triclaria malachitacea	sabiá-cica	4		R, E	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo		QA		VU
Passeriformes													
Thamnophilidae													

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Rhopias gularis	choquinha-de-garganta-pintada	10		R, E	INV	F1	M. Atlântica	Média					
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	3, 4, 6, 7, 10		R	INV	F2		Média					
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	1, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	F2		Baixa					
Batara cinerea	matracão	1, 3, 4, 9, 10	X	R	INV	F2		Média					
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Mackenziaena severa	borralhara	4, 5, 10		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Myrmoderus squamosus	papa-formiga-de-grota	10		R, E	INV	F1	M. Atlântica	Média					
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	4, 7, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Drymophila rubricollis	trovoada-de-bertoni	3, 4, 7, 8		R	INV	F1	M. Atlântica	Média					
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	4		R, E	INV	F2	M. Atlântica	Média			QA		
Drymophila malura	choquinha-carijó	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Conopophagidae													

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Conopophaga lineata	chupa-dente	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	INV	F1	M. Atlântica	Média					
Conopophaga melanops	cuspidor-de-máscara-preta	1		R, E	INV	F1		Alta					
Grallariidae													
Grallaria varia	tovacuçu	2, 3, 4, 10		R	INV	F1		Alta					
Hylopezus nattereri	pinto-do-mato	3, 4, 8, 9, 10		R	INV	F1	M. Atlântica	Alta					
Rhinocryptidae													
Merulaxis ater	entufado	4		R, E	INV	F1	M. Atlântica	Alta			QA		VU
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	4, 10		R, E	INV	F2	M. Atlântica	Média			QA		
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	X	R, E	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Scytalopus pachecoi	tapaculo-ferreirinho	2, 4, 9, 10	X	R	INV	F2							EMP
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	3, 4, 8		R, E	INV	F2	M. Atlântica				EMP	EMP	EMP
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	4		R	INV	F1	M. Atlântica	Média			QA		
Formicariidae													
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	F1		Alta					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho	2, 3, 4, 8, 10		R	INV	F1	M. Atlântica	Alta					
Scleruridae													
Sclerurus scansor	vira-folha	3, 4, 6, 10		R	INV	F1	M. Atlântica	Alta					
Dendrocolaptidae													
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Média					
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10		R	INV	F1	M. Atlântica	Alta					
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	3, 4, 8		R	INV	F1	M. Atlântica	Alta					
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Alta					
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	F2		Média					
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10		R	INV	F1		Média					
Xenopidae													
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	3, 10		R	INV	F2		Média					
Furnariidae													
Cinclodes pabsti	pedreiro	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R, E	INV	C1	M. Atlântica	Baixa			QA		VU
Furnarius rufus	joão-de-barro	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	C2		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Limnornis curvirostris	joão-da-palha	2		R	INV	A	Pampas	Média					
Phleocryptes melanops	bate-bico	7		R	INV	A		Média					
Lochmias nematura	joão-porca	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	F2		Média					
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	3, 4, 8, 9		R	INV	F1	M. Atlântica	Média			QA		
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	10		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Anabazenops fuscus	trepador-coleira	10		R, E	INV	F1	M. Atlântica	Alta					
Anabacerthia amaurotis	limpa-folha-miúdo	6, 9, 10		R	INV	F1	M. Atlântica	Alta			QA		
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	10		R	INV	F2	M. Atlântica	Alta					
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	3, 6, 7, 8, 10		R	INV	F2		Média					
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Alta					
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	2, 3, 4, 6, 7, 9	X	R	INV	F2		Média					
Cichlocolaptes leucophrus	trepador-sobrancelha	4		R, E	INV	F2	M. Atlântica	Alta					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R, E	INV	F2	M. Atlântica	Baixa					
Leptasthenura setaria	grimpeiro	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Baixa			QA		
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	2, 3, 4, 7		R	INV	F2		Média					VU
Anumbius annumbi	cochicho	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	INV	C2		Média					
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	4, 7		R	INV	A		Média					
Synallaxis ruficapilla	pichororé	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Synallaxis cinerascens	pi-puí	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	X	R	INV	F1		Média					
Synallaxis spixi	joão-teneném	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Baixa					
Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá	4, 7		R	INV	A		Média			QA		CR
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Pipridae													
Manacus manacus	rendeira	10		R	FRU	F1		Baixa	Xerimbabo				
Ilicura militaris	tangarazinho	10		R, E	FRU	F1	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Chiroxiphia caudata	tangará	6, 7, 8, 9, 10		R	ONI	F2	M. Atlântica	Baixa	Xerimbabo				

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Tityridae													
Schiffornis virescens	flautim	3, 4, 6, 7, 10		R	ONI	F2	M. Atlântica	Média					
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	3		R	FRU	F2		Média					
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	2, 3, 4, 6, 10		M	FRU	F2		Média					
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	3, 4		R	ONI	F2		Média					
Pachyramphus castaneus	caneleiro	2, 3, 4, 8, 10		R	ONI	F2		Média					
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	2, 3, 4, 8, 10	X	M	ONI	F2		Baixa					
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	3, 4, 7, 9, 10	X	M	ONI	F2		Média					
Cotingidae													
Carpornis cucullata	corocoxó	2, 10	X	R, E	FRU	F1	M. Atlântica	Alta	Xerimbabo		QA		
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	8		M	FRU	F2		Média	Xerimbabo		QA		EMP
Pyroderus scutatus	pavó	7		M	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				EMP
Procnias nudicollis	araponga	1, 2, 8, 9		M	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo		VU		
Platyrinchidae													
Platyrinchus mystaceus	patinho	7, 10		R	INV	F2		Média					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Rhynchocyclidae													
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	3, 7, 8, 9		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	3, 6, 8, 10		R	INV	F2		Média					
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	2, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Média					
Phylloscartes difficilis	estalinho	10		R, E	INV	F2	M. Atlântica	Média			QA		EMP
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	2, 6, 7, 10	X	R	INV	F2		Média					
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Média					
Myiornis auricularis	miudinho	3, 7		R	INV	F2	M. Atlântica	Baixa					
Hemitriccus obsoletus	catraca	2, 3, 4		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Tyrannidae													
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	2, 6, 7, 10	X	M	INV	C2		Baixa					
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	3, 4, 10		M	INV	F2		Média					
Camptostoma obsoletum	risadinha	2, 6, 7, 10	X	R	INV	F2		Baixa					
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	2, 4, 5, 7		R	INV	F2		Baixa					
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	3		M	INV	F2		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Elaenia parvirostris	tuque-pium	2, 3, 4, 5, 6, 7	X	M	INV	F2		Baixa					
Elaenia mesoleuca	tuque	1, 2, 6, 7, 9, 10	X	M	INV	F2		Baixa					
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	3		M	INV	F2		Média					
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	3		M	INV	F2		Média					
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	3, 4, 6, 8, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	M	INV	F2		Média					
Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-serrano	3		R, E	INV	F2	M. Atlântica	Média			QA		
Culicivora caudacuta	papa-moscas-do-campo	7		R	INV	C1	Cerrado	Média			VU		CR
Serpophaga nigricans	joão-pobre	2, 6, 7, 8	X	R	INV	A		Baixa					
Serpophaga subcristata	alegrinho	2, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Baixa					
Attila phoenicurus	capitão-castanho	10	X	M	INV	F2		Alta					
Attila rufus	capitão-de-saíra	10		R, E	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	2, 6, 10		M	INV	F2		Baixa					
Myiarchus swainsoni	irré	2, 6, 7, 10	X	M	INV	F2		Baixa					
Sirystes sibilator	gritador	7, 10		M	INV	F2		Média					
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	1, 2, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Baixa					
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	1, 2, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	C2		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	2, 6, 7, 10	X	M	INV	F2		Baixa					
Megarynchus pitangua	neinei	6, 7, 10		M	INV	F2		Baixa					
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	7		R	INV	F2		Baixa					
Tyrannus melancholicus	suiriri	2, 6, 7, 9, 10	X	M	INV	F2		Baixa					
Tyrannus savana	tesourinha	2, 6, 7, 10	X	M	INV	F2		Baixa					
Empidonomus varius	peitica	2, 6, 10	X	M	INV	F2		Baixa					
Colonia colonus	viuvinha	7		M	INV	F2		Baixa					
Myiophobus fasciatus	filipe	2, 6, 7, 10	X	M	INV	F2		Baixa					
Pyrocephalus rubinus	príncipe	6, 7		M	INV	C2		Baixa					
Lathrotriccus euleri	enferrujado	2, 6, 7, 10	X	M	INV	F2		Média					
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	9, 10		R	INV	F2		Baixa					
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	1, 2, 7, 8, 9	X	R	INV	F2		Baixa					
Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho	2, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	19		M	INV	C2	M. Atlântica	Média					
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	2, 6, 9	X	R	INV	C2		Baixa					
Xolmis cinereus	primavera	2, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	2, 6, 7, 10	X	R	INV	C1		Baixa			VU	VU	EMP

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	2, 7, 8	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Vireonidae													
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Baixa					
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10		R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Vireo chivi	juruviara	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	X	M	INV	F2							
Corvidae													
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	F2	M. Atlântica	Média			QA		
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		R	ONI	F2		Baixa					
Hirundinidae													
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Alopochelidon fucata	andorinha-morena	3, 6, 10		R	INV	C2		Média					
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	2, 3, 4, 6, 7, 10		M	INV	C2		Baixa					
Progne tapera	andorinha-do-campo	2, 3, 4, 6, 7, 10		M	INV	C2		Baixa					
Progne chalybea	andorinha-grande	2, 3, 4, 6, 7, 10		M	INV	C2		Baixa					
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	4		M	INV	A		Baixa					
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	2, 4, 6		VN	INV	C2		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado	3, 4		VN	INV	C2		Baixa					
Troglodytidae													
Troglodytes musculus	corruíra	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Cistothorus platensis	corruíra-do-campo	4		R	INV	C2		Baixa					CR
Polioptilidae													
Polioptila lactea	balança-rabo-leitoso	3, 8		R	INV	F2	M. Atlântica	Média			QA		VU
Turdidae													
Turdus flavipes	sabiá-una	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	M	ONI	F2		Média	Xerimbabo				
Turdus leucomelas	sabiá-branco	2, 3, 4, 6, 7, 8		R	ONI	F2		Baixa	Cineg/Xerimb				
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	F2		Baixa	Cineg/Xerimb				
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9	X	R	ONI	F2		Baixa	Cineg/Xerimb				
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	2, 3, 4, 6, 7, 9		M	ONI	F1	M. Atlântica	Baixa	Cineg/Xerimb				
Turdus albicollis	sabiá-coleira	2, 3, 4, 6, 10		R	ONI	F2		Média	Cineg/Xerimb				
Mimidae													
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	X	R	INV	C2		Baixa					
Motacillidae													
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	3		R	INV	C1		Baixa					
Anthus nattereri	caminheiro-grande	2, 4		M	INV	C1		Média			VU	VU	EMP

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	2, 3, 4, 6, 10	X	R	INV	C1		Baixa					
Passerellidae													
Zonotrichia capensis	tico-tico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	C1		Baixa	Xerimbabo				
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		R	GRA	C1		Baixa					
Parulidae													
Setophaga pitiayumi	mariquita	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2		Média					
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	INV	C2		Baixa					
Basileuterus culicivorus	pula-pula	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	INV	F2		Média					
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	INV	F2	M. Atlântica	Média					
Icteridae													
Cacicus chrysopterus	japuíra	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	F2		Média	Xerimbabo				
Cacicus haemorrhous	guaxe	3		R	ONI	F2		Baixa					
Icterus pyrrhopterus	encontro	2, 3, 4		R	ONI	F2		Média	Xerimbabo				
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	X	R	ONI	C2		Baixa	Xerimbabo	Econômico			
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	4, 10		R	ONI	A		Baixa	Xerimbabo	Econômico			
Xanthopsar flavus	veste-amarela	2, 3, 4, 6, 7		R	ONI	A		Média			VU	VU	CR
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	A		Baixa					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Pseudoleistes virescens	dragão	4		R	ONI	A		Média					
Agelaioides badius	asa-de-telha	2, 3, 4, 6, 8, 10		R	ONI	C2		Baixa	Xerimbabo				
Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche	2, 3, 4		R	ONI	C2		Baixa		Econômico			
Molothrus bonariensis	chupim	2, 3, 4, 6, 7, 9	X	R	ONI	C2		Baixa	Xerimbabo	Econômico			
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	2, 3, 4, 6, 7	X	R	ONI	A		Baixa					
Thraupidae													
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	ONI	F2		Baixa					
Pipraeidea bonariensis	sanhaço-papa-laranja	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	X	R	FRU	F2		Baixa	Xerimbabo				
Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	FRU	F2		Baixa	Xerimbabo				
Tangara seledon	saíra-sete-cores	4, 10		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Tangara cyanocephala	saíra-militar	10		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Tangara desmaresti	saíra-lagarta	10		R, E	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	X	R	FRU	F2		Baixa	Xerimbabo				
Tangara cyanoptera	sanhaço-de-encontro-azul	3, 4, 10		R, E	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo		QA		

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	9		R, E	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo		VU	VU	EMP
Tangara preciosa	saíra-preciosa	2, 3, 4, 6, 7, 8	X	R	FRU	F2		Baixa	Xerimbabo				
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	7		R	INV	F2		Baixa					
Sicalis flaveola	canário-da-terra	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	GRA	C2		Baixa	Xerimbabo				
Sicalis luteola	tipio	2, 3, 4, 10	X	R	GRA	C2		Média	Xerimbabo				
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	3, 4, 7, 8, 10		R	GRA	F2	M. Atlântica	Média					
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	2, 3, 7, 8, 10		R	FRU	F2		Baixa					
Volatinia jacarina	tiziu	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	GRA	C1		Baixa	Xerimbabo				
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	3, 4, 6, 7, 10		R	FRU	F2		Média					
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	3		R	GRA	C2		Baixa	Xerimbabo				
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	FRU	F2	M. Atlântica	Baixa	Xerimbabo				
Tersina viridis	saí-andorinha	2, 3, 4, 6, 10		M	ONI	F2		Baixa					
Dacnis cayana	saí-azul	4		R	ONI	F2		Baixa					
Coereba flaveola	cambacica	10		R	ONI	F2		Baixa					
Sporophila frontalis	pixoxó	5		R	GRA	C1	M. Atlântica	Média	Xerimbabo		VU	VU	VU

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Sporophila plumbea	patativa	2, 3, 4		M	GRA	C1		Média	Xerimbabo				CR
Sporophila caerulescens	coleirinho	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	X	R	GRA	C1		Baixa	Xerimbabo				
Sporophila pileata	caboclinho-branco	4		R	GRA	C1			Xerimbabo				
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	2, 3, 4		M	GRA	C1		Média	Xerimbabo			VU	VU
Sporophila hypochroma	caboclinho-de-sobre-ferrugem	2, 3, 4		M	GRA	C1	Cerrado	Média	Xerimbabo		QA		
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	2, 4, 6, 10		R, E	GRA	C1	M. Atlântica	Média	Xerimbabo		QA	VU	VU
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	ONI	C1		Baixa					
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	2, 4, 7, 10	X	R	ONI	C1		Baixa					
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo	2, 3, 4, 6, 10		R	ONI	C1		Média					
Saltator similis	trinca-ferro	2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	X	R	ONI	F2		Baixa	Xerimbabo				
Saltator maxillosus	bico-grosso	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10	X	R	ONI	F2	M. Atlântica	Média					
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta	4		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				VU
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	2, 3, 4, 6, 7, 8	X	R	ONI	F2		Média					
Poospiza thoracica	peito-pinhão	1, 2, 4, 7, 8, 9, 10	X	R, E	ONI	F2	M. Atlântica	Média					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	X	R	FRU	F2							
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha	3, 4, 8, 10		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média					
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	2, 3, 4, 6, 7, 10	X	R	ONI	C1		Baixa					
Cardinalidae													
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	2, 3, 4, 5, 6, 9	X	M	ONI	F2		Baixa					
Habia rubica	tiê-de-bando	3, 10		R	ONI	F2		Alta					
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	3, 4		R	GRA	F1	M. Atlântica	Média	Xerimbabo				
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	2, 3, 4, 5		R	GRA	F2		Baixa	Xerimbabo				
Cyanoloxia brissonii	azulão	2, 3, 4, 6, 8		R	ONI	F2		Média	Xerimbabo				
Fringillidae													
Spinus magellanicus	pintassilgo	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	X	R	GRA	C2		Baixa	Xerimbabo				
Euphonia chlorotica	fim-fim	3, 9, 10		R	FRU	F2		Baixa	Xerimbabo				
Euphonia violacea	gaturamo	9, 10		R	FRU	F2		Baixa	Xerimbabo				
Euphonia chalybea	cais-cais	2, 3, 4, 8		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média			QA		
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	3		R	FRU	F2		Baixa					
Euphonia pectoralis	ferro-velho	3		R	FRU	F2	M. Atlântica	Média					

Táxon	Nome Popular	Dados Secundários	Dados Primários	St Oc	Guilda	Hábitat	Endemismo	Sensibilidade Distúrbios	Interesse		Status Conservação		
									Cinegético Xerimbabo	Econômico e Médico Sanitário	IUCN	MMA	SC
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	3		R	FRU	F2		Média					
Estrildidae													
Estrilda astrild	bico-de-lacre	10		R	GRA	ANT		Baixa					
Passeridae													
Passer domesticus	pardal	2, 3, 4, 6, 7		R	ONI	ANT		Baixa		Médico Sanitário			
Total		**408**	**156**										

Em se tratando de uso do hábitat, 11 espécies dependem do ambiente aquático, como garças e marrecas (7%), exclusivamente campestres (8%, n= 13), essencialmente campestres (23%, n= 36), exclusivamente florestais (4%, n= 6), essencialmente florestais (58%, n= 90). Nenhuma espécie de caráter antrópico foi registrada (Figura 315).

Das 47 famílias presentes na área de estudo, as famílias Tyrannidae (24 sp.), Thraupidae (18 sp.) e Furnariidae (11 sp.) apresentaram as maiores riquezas de espécies, e, portanto, formadas por espécies insetívoras e/ou onívoras, de modo que estas duas guildas foram as mais representativas (Figura 316).

Segundo Printes (2006), é esperado que em qualquer tipo de paisagem continental que os insetívoros sejam o grupo mais abundante, fato diretamente associado a grande diversidade deste grupo nos ambientes continentais. Espécies que possuem disponibilidade de alimento durante o ano inteiro, como insetívoros, ou os que utilizam táticas alimentares mais variadas, como onívoros, que podem utilizar o alimento de acordo com as condições oferecidas, tendem a um predomínio. A presença alta de onívoros para Willis (1979) é esperada em pequenos fragmentos (em ambientes degradados), pois a onivoria teria um efeito tampão contra flutuações no suprimento de alimento nestes ambientes, sendo os insetívoros também beneficiados. Já as espécies insetívoras especialistas, dependentes do interior de matas como as escaladoras de tronco e galho (pica-paus e arapaçus) são localmente extintas mais rapidamente com a diminuição da área de forrageamento (WILLIS, 1979; ANJOS, 1998).

Portanto, as perturbações ambientais podem acarretar no aumento do número de espécies onívoras e de espécies insetívoras menos especializadas em detrimento dos insetívoros especializados e das espécies frugívoras (MOTTA-JÚNIOR 1990; PIRATELLI & PEREIRA, 2002). O presente diagnóstico mostra que aproximadamente 32% das espécies insetívoras e onívoras registradas primariamente são de média e alta sensibilidade à distúrbios ambientais, denotando fortes aspectos de conservação e integridade ambiental.

Os frugívoros, reconhecidos indicadores de integridade ambiental (PIRATELLI & PEREIRA, 2002), ocupam a quarta posição em riqueza de

espécies. Mesmo sendo uma região marcada pelos campos com gramíneas, registrou-se uma baixa riqueza de granívoros. Segundo Anjos (1998), a fragmentação e consequente aumento da área de borda beneficiaria os granívoros por utilizarem essas áreas para forrageio. Assim, seria de se especular se a atividade pecuária estaria reduzindo a oferta de sementes nativas.

Os gaviões, falcões, corujas e urubus são aves que ocupam o topo da cadeia alimentar, caçando ativamente, como fazem a maior parte de seus integrantes, ou procurando animais mortos. Essa posição na cadeia alimentar faz das aves de rapina animais naturalmente raros, cujas necessidades de habitat os obrigam a ocupar vastos territórios. A comunidade envolvida na teia alimentar de um único espécime é composta por várias espécies de produtores e consumidores de diversas ordens.

Sendo assim, a conservação das aves de rapina também assegura a proteção de várias outras espécies, ameaçadas ou não. Como exemplo, pode-se destacar o registro das espécies de média sensibilidade *Elanoides forficatus*(gavião-tesoura), *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta), *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco) e *Micrastur ruficollis* (falcão-caburé).

S. tyrannus e *U. coronata* (águia-cinzenta) são ameaçadas de extinção e possuem interesse especial de conservação, enquanto que *M. semitorquatus* é sugerida para monitoramentos do impacto de agrotóxicos (SOARES *et al.*, 2008).

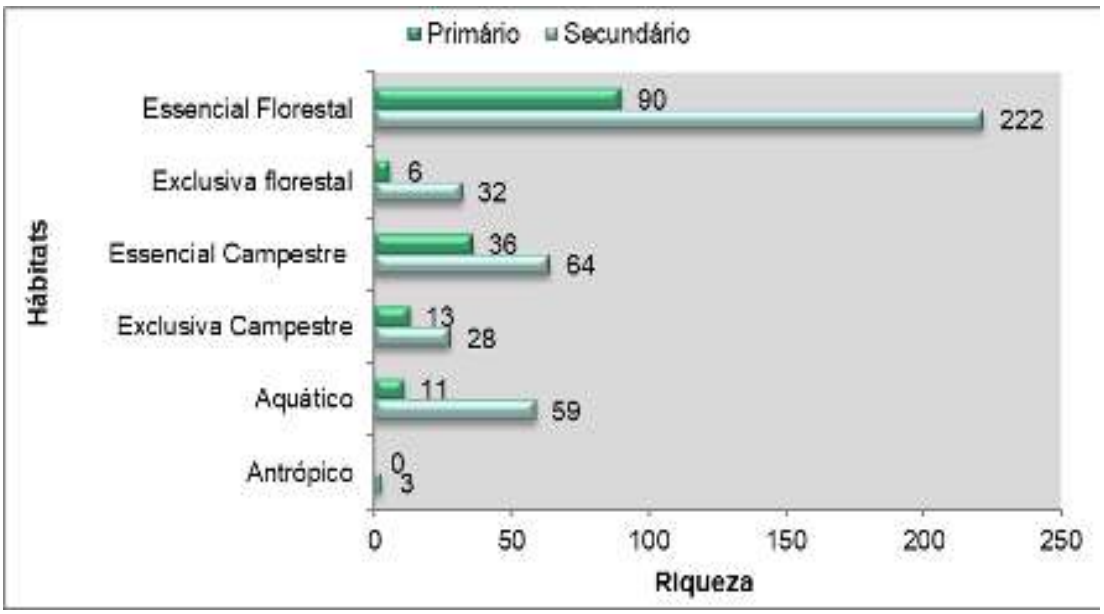


Figura 315 - Riqueza de espécies registradas primariamente para a ADA/AID de acordo com os hábitats em comparação aos dados secundários da AII.

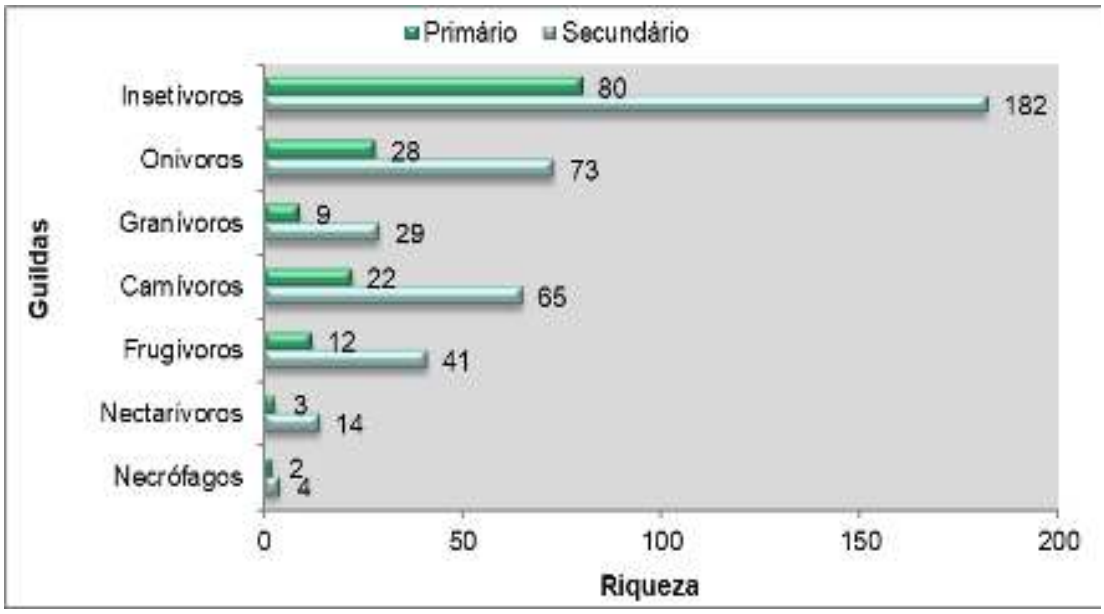


Figura 316 - Riqueza de espécies registradas primariamente na ADA/AID de acordo com as guildas tróficas em comparação aos dados secundários da AII.

7.2.4.3.5.2.1 Espécies ameaçadas

Cinco espécies registradas primariamente estão enquadradas como ameaçadas na categoria Vulnerável, Em Perigo ou Criticamente em Perigo do IUCN (2020), MMA (2014) e/ou regional CONSEMA/SC (2011):

Urubitinga coronata (águia-cinzenta), *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), *Scytalopus pachecoi* (tapaculo-ferreirinho), *Cinclodes pabsti* (pedreiro) e *Xolmis dominicanus* .

Outras cinco espécies, embora não ameaçadas oficialmente, assumem uma posição conservacionista, integrando uma categoria paralela e de âmbito global, a qual as considera “quase ameaçadas” (IUCN, 2020): *Picumnus nebulosus* (picapauzinho-carijó), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Leptasthenura setaria* (garimpeiro), *Carpornis cucullata* (corocoxó), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul).

7.2.4.3.5.2.2 Espécies endêmicas e raras

Em relação aos endemismos, 19% dos registros referem-se a espécies que ocorrem exclusivamente no bioma Mata Atlântica (29 espécies), e, com exceção de *Cinclodes pabsti* (pedreiro), que ocorre em ambientes abertos, as demais são dependentes dos ambientes florestais.

São espécies que em sua maioria (24 sp.), possuem alta ou média sensibilidade à distúrbios ambientais. Apenas *Leucochloris albicollis* (beija-flor-de-papo-branco), *Cinclodes pabsti* (pedreiro), *Leptasthenura striolata* (grimpeirinho), *Leptasthenura setaria* (garimpeiro) e *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto) apresentam baixa sensibilidade à distúrbios ambientais, sendo, portanto, mais plásticas em relação às alterações e perturbações antrópicas (Tabela 96).

7.2.4.3.5.2.3 Espécies de interesse econômico, médico-sanitário, cinegéticas e alóctones

Segundo Myers (1987), a onda de extinção de espécies causada pela exploração humana tem um ritmo 400 vezes maior do que o natural, sendo a caça, para fins proteicos, e a perseguição, visando o cativeiro, os fatores mais importantes desta pressão sobre a avifauna. O canto e beleza de suas plumagens estimulam o tráfico, que por sua vez, aumenta a extinção das espécies, reduzindo consequentemente a biodiversidade local e planetária (MYERS, 1987; SOUZA & SOARES FILHO, 2005). Como alvo potencial destas atividades ilícitas, foram registradas 11 espécies de interesse cinegético e 23 espécies alvo de captura para cativeiro. Outras duas espécies são perseguidas tanto para alimentação quanto para uso como animais de estimação (Tabela 96).

Nenhuma espécie alóctone foi registrada nas áreas amostrais, embora *Passer domesticus* (pardal), espécie ligada à ambientes antrópicos, tanto em

áreas urbanas como peridomiciliares rurais, possa ser observada próxima às áreas de amostragem.

Foram registradas 10 espécies que, ainda que muito improvável, poderiam causar prejuízos nas lavouras. Para o milho e nos pomares de frutas, *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha) e *Myiopsitta monachus* (caturrita). Para a cultura do arroz, exerce pressão, em maior ou menor grau, o maçarico *Phimosus infuscatus* (tapicuru), as marrecas *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho) e *Anas flavirostris* (marreca-pardinha) e os passeriformes da família Icteridae, *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto) e *Molothrus bonariensis* (chupim); já na soja, os columbídeos *Patagioenas picazuro* (asa-branca) e *Zenaida auriculata* (avoante).

Além do mais, embora observados de maneira relativamente frequente, não se registraram bandos destas espécies em abundância de indivíduos que denotem desequilíbrio ambiental. Importante destacar que, embora o arroz faça grande parte da dieta alimentar de *Molothrus bonariensis* (vira-bosta), esta espécie também faz uso de insetos considerados pragas, como cupins e gafanhotos (Tabela 96).

7.2.4.3.5.2.4 Espécies migratórias

Movimentos regionais e de menor escala são comuns em algumas áreas e entre alguns grupos de aves neotropicais. Por exemplo, na América Central e sudeste do Brasil ocorrem movimentos sazonais de altitude, particularmente de frugívoros e nectarívoros. Outros movimentos regionais existem, mas são pouco documentados, tais como o de aves que respondem à floração errática e rara de bambu. Neste contexto, a amostragem realizada registrou 20 espécies migratórias neotropicais, que realizam movimentos migratórios do sul do país em direção à região norte após o período reprodutivo (Tabela 96). Nenhum visitante neártico ou austral foi registrado.

7.2.4.3.5.2.5 Espécies bioindicadoras – Sensibilidade à Distúrbios Ambientais

O grau de sensibilidade á distúrbios ambientais (PARKER III *et al*., 1996) permite elaborar o Índice de Integridade Biótica (IIB) conforme definido em Anjos *et al*. (2009), podendo ser usado em monitoramentos futuros e atuando como um

indicador de degradação ou recuperação. De acordo com os dados adquiridos em campo, a área abriga 06 espécies de Alta Sensibilidade à Distúrbios Ambientais, 61 espécies de Média Sensibilidade à Distúrbios Ambientais e 89 espécies possuem baixa sensibilidade. A relação das espécies pode ser consultada naTabela 96.

7.2.4.3.5.2.6 Eficiência amostral

O método de listas de *Mackinnon* possibilitou registrar as 156 espécies em 239 listas durante a campanha amostral. Na Figura 317 é apresentado o resultado da curva de rarefação, baseada em 100 aleatorizações da matriz de dados original, composta pelas 239 listas. Deste modo, foi possível realizar uma estimativa da riqueza para a região de estudo, demonstrando que a suficiência amostral será atingida entre 173 e 192 espécies, respectivamente, segundo os estimadores de riqueza *Bootstrap* e *Jackknife* de primeira ordem. Assim, a campanha realizada registrou de 81 a 90% da riqueza estimada para a região, e, embora muito próximo da assíntota, ainda pode ocorrer um acréscimo gradual na riqueza caso sejam realizadas mais campanhas amostrais.

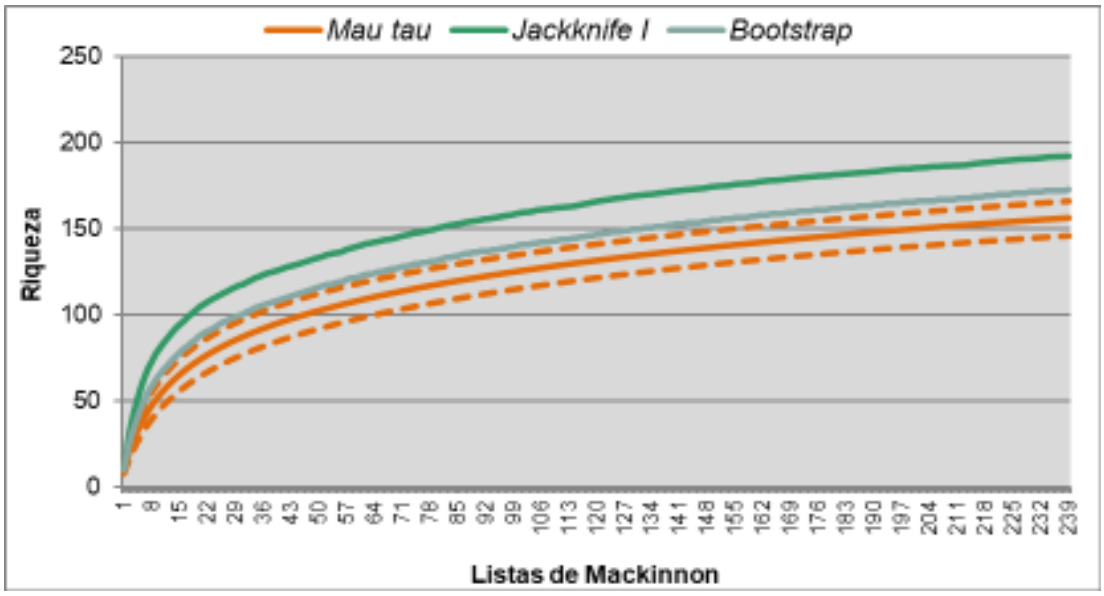


Figura 317 - Curvas de rarefação obtidas com 100 aleatorizações a partir dos estimadores *Jackknife I* e *Bootstrap*, aplicado às espécies registradas pela metodologia de listas de *Mackinnon*. As linhas pontilhadas referem-se ao intervalo de confiança de 95%.

7.2.4.3.5.2.7 Variação espacial

Entre as 15 espécies registradas com mais frequência estão a espécie de alta sensibilidade à distúrbios ambientais *Lepidocolaptes falcinellus* (arapaçu-escamoso-do-sul); as espécies de média sensibilidade à distúrbios ambientais *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul), *Setophaga pitiayumi* (mariquita), *Microspingus cabanisi* (quete-do-sul), Sittasomus griseicapillus (arapaçu-verde), *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha), *Cacicus chrysopterus* (japuíra), além das espécies de baixa sensibilidade *Leptasthenura setaria* (garimpeiro), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Elaenia mesoleuca* (tuque), *Myiarchus swainsoni* (irré), *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari) e *Stephanophorus diadematus* (sanhaço-frade) (Tabela 97).

Portanto, entre as maiores frequências de ocorrência registradas estão tanto espécies de baixa sensibilidade ambiental quanto as espécies de média e alta sensibilidade, o que denota equilíbrio conservacionista nas áreas amostradas.

Embora a metodologia de Listas de *Mackinnon* não seja a mais indicada para obter dados sobre a abundância e diversidade - já que subestima espécies gregárias - Herzogh *et al*. (2002) salienta que os dados de abundância coletados por esta metodologia diferem pouco daqueles coletados por pontos de escuta. Assim, como a amostragem somou um grande número de listas, apresenta-se a diversidade de *Shannon* e a equidade, advertindo-se para que deverão ser feitas as devidas ressalvas em futuras comparações com dados que venham a ser coletados com outras metodologias.

Assim, intimamente correlacionado com a riqueza e a abundância contabilizada, a diversidade de *Shannon* apresentou índice de 4,31. Para Magurran (1988), estes valores são considerados altos, uma vez que os valores assumidos pelo índice de *Shannon* situam-se entre 1,5 e 3,5 e só raramente ultrapassam o valor de 4,5, (MAGURRAN, 1988). Contudo, vale contrapor que para Melo (2008) o emprego de índices de diversidade muitas vezes é restrito a situações comparativas. Podemos usar o Índice de Shannon para dizer que a comunidade A é mais diversa do que a comunidade B. Entretanto, o valor do

índice em si é algo abstrato e difícil de se interpretar. Dizer que um dado valor é alto ou baixo é irrelevante se não tivermos uma base comparativa. Em outras palavras, não podemos dizer que o valor de 4,31 obtido é alto, mas apenas que foi um índice menor ou maior que o obtido em outras amostragens. Isto ocorre porque o valor obtido para uma comunidade não permite saber exatamente a natureza da comunidade. Infinitas combinações de riqueza de espécies e equabilidade poderiam gerar exatamente o mesmo valor. Como consequência, podemos obter o mesmo valor de índice de diversidade para duas comunidades distintamente diferentes em riqueza de espécies e equabilidade (MELO, 2008). Saber a diversidade de espécies numa área é fundamental para compreensão da natureza e, por extensão, para otimizar o gerenciamento da área em relação a atividade de exploração de baixo impacto, conservação dos recursos naturais ou recuperação de ecossistemas degradados (MELO, 2008).

A equitabilidade, fator que identifica a distribuição da abundância de indivíduos em relação à riqueza, mostra-se alta (0,85), denotando que a comunidade de aves não apresenta dominância espécies.

Importante também é destacar que os dados que indicam a diversidade e a riqueza de um determinado local nem sempre correspondem à situação real dessas áreas, podendo ser equivocadamente considerados como indicadores de qualidade e conservação. Em muitos casos, áreas de menor diversidade contêm espécies que são mais atrativas do ponto de vista conservacionista, enquanto que áreas de maior diversidade podem ser compostas basicamente por espécies generalistas, ou de distribuição ampla, que se ajustam com maior facilidade a ambientes perturbados.

Tabela 97 - Riqueza, Índice de frequência nas listas (IFL), diversidade e equidade das espécies registradas pelas listas de *Mackinnon*. A listagem das espécies está organizada da maior para menor frequência.

Táxon	n Absoluto	IFL
Leptastenura setaria	122	51,0%
Zonotrichia capensis	121	50,6%
Myiothlypis leucoblephara	76	31,8%
Cyanocorax caeruleus	75	31,4%
Turdus rufiventris	71	29,7%
Microspingus cabanisi	69	28,9%
Setophaga pitiayumi	69	28,9%
Sittassomus griseicapilus	64	26,8%
Elaenia mesoleuca	63	26,4%
Lepidocolaptes falcinellus	62	25,9%

Táxon	n Absoluto	IFL
Myiarchus swaisoni	58	24,3%
Pyrrhura frontalis	55	23,0%
Cyclarhis gujanensis	51	21,3%
Stephanophorus diadematus	51	21,3%
Cacicus chrysopterus	47	19,7%
Colaptes campestris	46	19,2%
Phylloscartes ventralis	44	18,4%
Pipraeidea melanonota	39	16,3%
Troglodytes musculus	39	16,3%
Vireo chivi	36	15,1%
Leptotila verreauxi	34	14,2%
Pionus maximiliani	34	14,2%
Veniliornis spilogaster	33	13,8%
Camptostoma obsoletum	32	13,4%
Leptastenura striolata	32	13,4%
Caracara plancus	31	13,0%
Thamnophilus caerulescens	30	12,6%
Crypturellus obsoletus	29	12,1%
Theristicus caudatus	29	12,1%
Serpophaga subcristata	27	11,3%
Heliobletus contaminatus	26	10,9%
Patagioenas picazuro	25	10,5%
Rupornis magnirostris	25	10,5%
Rhynchotus rufescens	24	10,0%
Phyllomyias virescens	22	9,2%
Vanellus chilensis	22	9,2%
Phyllomyias fasciatus	21	8,8%
Syndactyla rufosuperciliata	21	8,8%
Milvago chimachima	20	8,4%
Piculus aurulentus	20	8,4%
Coragyps atratus	19	7,9%
Synallaxis cinerascens	19	7,9%
Falco sparverius	18	7,5%
Pionopsitta pileata	18	7,5%
Pitangus sulphuratus	18	7,5%
Cranioleuca obsoleta	17	7,1%
Spinus magellanicus	17	7,1%
Myiophobus fasciatus	16	6,7%
Penelope obscura	16	6,7%
Myiodinastes maculatus	15	6,3%
Leucochloris albicolis	13	5,4%
Mackenziaena leachii	13	5,4%
Saltator similis	13	5,4%
Cariama cristata	12	5,0%
Lathotriccus euleri	12	5,0%
Scytalopus speluncae	12	5,0%
Pseudoleistes guirahuro	11	4,6%
Pygochelidon cyanoleuca	11	4,6%
Aramides saracura	10	4,2%
Lochmias nematura	10	4,2%
Dendrocolaptes platyrostris	9	3,8%
Embernagra platensis	9	3,8%
Gnorimopsar chopi	9	3,8%
Tangara sayaca	9	3,8%

Táxon	n Absoluto	IFL
Mimus saturninus	8	3,3%
Pachyramphus policopterus	8	3,3%
Sicalis flaveola	8	3,3%
Sporophila caerulescens	8	3,3%
Synallaxis spixi	8	3,3%
Tangara preciosa	8	3,3%
Trogon surrucura	8	3,3%
Basileuterus culicivorus	7	2,9%
Pachyramphus validus	7	2,9%
Scytalopus pachecoi	7	2,9%
Thamnophilus ruficapillus	7	2,9%
Cathartes aura	6	2,5%
Colaptes melanochloros	6	2,5%
Megaceryle torquata	6	2,5%
Anthus hellmayri	5	2,1%
Guira guira	5	2,1%
Tachycineta leucorrhoa	5	2,1%
Turdus amarouchalinus	5	2,1%
Tyrannus melancholicus	5	2,1%
Chlorostilbon lucidus	4	1,7%
Cinclodes pabsti	4	1,7%
Elanoides forficatus	4	1,7%
Geotrygon montana	4	1,7%
Knipolegus lophotes	4	1,7%
Lurocalis semitorquatus	4	1,7%
Piaya cayana	4	1,7%
Campephilus robustus	3	1,3%
Empidonomus varius	3	1,3%
Heterospizias meridionalis	3	1,3%
Molothrus bonariensis	3	1,3%
Poospiza thoracica	3	1,3%
Ramphastos dicolorus	3	1,3%
Spizaetus tyrannus	3	1,3%
Tyrannus savana	3	1,3%
Urubitinga coronata	3	1,3%
Xolmis dominicanus	3	1,3%
Accipiter striatus	2	0,8%
Athene cunicularia	2	0,8%
Carpornis cucullatus	2	0,8%
Chloroceryle amazona	2	0,8%
Conopophaga lineata	2	0,8%
Donacospiza albifrons	2	0,8%
Drymophila malura	2	0,8%
Elaenia parvirostris	2	0,8%
Falco femoralis	2	0,8%
Furnarius rufus	2	0,8%
Hirundinea ferruginea	2	0,8%
Knipolegus cianirostris	2	0,8%
Machetornis rixosa	2	0,8%
Muscipipra vetula	2	0,8%
Picumnus nebulosus	2	0,8%
Saltator maxilosus	2	0,8%
Syrigma sibilatrix	2	0,8%
Tachyphonus coronatus	2	0,8%

Táxon	n Absoluto	IFL
Turdus flavipes	2	0,8%
Zenaida auriculata	2	0,8%
Amazonetta brasiliensis	1	0,4%
Anas flavirostris	1	0,4%
Anumbius annumbi	1	0,4%
Ardea alba	1	0,4%
Attila phoenicurus	1	0,4%
Batara cinerea	1	0,4%
Buteo brachyurus	1	0,4%
Chamaeza campanisona	1	0,4%
Dryocopus lineatus	1	0,4%
Emberezoides herbicola	1	0,4%
Geothlypis aequinoctialis	1	0,4%
Hydropsalis longirostris	1	0,4%
Hydropsalis torquata	1	0,4%
Megascops choliba	1	0,4%
Megascops santaecaterinae	1	0,4%
Mesembrinibis cayennensis	1	0,4%
Micrastur ruficolis	1	0,4%
Milvago chimango	1	0,4%
Myiopsitta monachus	1	0,4%
Nannopterum brasilianus	1	0,4%
Nothura maculosa	1	0,4%
Nystalus chacuru	1	0,4%
Pipraeidea bonariensis	1	0,4%
Piranga flava	1	0,4%
Poecilotriccus plumbeiceps	1	0,4%
Poospiza nigrorufa	1	0,4%
Pyriglena leucoptera	1	0,4%
Satrapa icterophrys	1	0,4%
Serpophaga nigricans	1	0,4%
Sicalis luteola	1	0,4%
Stephanoxis loddigesii	1	0,4%
Sturnela superciliaris	1	0,4%
Tolmomyias sulphurescens	1	0,4%
Tyto furcata	1	0,4%
Volatinia jacarina	1	0,4%
Xolmis cinereus	1	0,4%
Riqueza	**156**	
Diversidade (Shannon)	**4,31**	
Equidade (Pielou)	**0,85**	

7.2.4.3.6 Considerações finais

O diagnóstico da avifauna realizado a partir de fontes de dados secundários disponíveis possibilitou verificar a provável ocorrência de 408 espécies. Já os registros primários, obtidos através das atividades de campo, possibilitou confirmar a ocorrência de 156 espécies para a Bacia do Rio Pelotas. Apesar das pressões antrópicas, relacionadas as atividades agrícolas e pecuária

e da maior abundância relacionada às espécies generalistas, ressalta-se que ainda existem ambientes que podem ser considerados bastante íntegros, visto que 43% da riqueza primária é representada por espécies de média e alta sensibilidade à distúrbios ambientais.

Cinco das 43 espécies ameaçadas de extinção elencadas pelos dados secundários tiveram ocorrência confirmada pelos esforços primários. Foi, ainda, confirmada a ocorrência de outras cinco espécies que, embora não ameaçadas oficialmente, assumem uma posição conservacionista preocupante, integrando uma categoria paralela e de âmbito global, a qual as considera “Quase Ameaçadas” (IUCN, 2020). Também, a amostragem proporcionou a confirmação de ocorrência de 29 das 105 espécies endêmicas elencadas pela bibliografia, algumas das quais ameaçadas de extinção.

O método de listas de *Mackinnon* constatou que entre as 15 espécies mais frequentes estão as espécies alta sensibilidade à distúrbios ambientais *Lepidocolaptes falcinellus* (arapaçu-escamoso-do-sul); as espécies de média sensibilidade à distúrbios ambientais *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul), *Setophaga pitiayumi* (mariquita), *Microspingus cabanisi* (quete-do-sul), Sittasomus griseicapillus (arapaçu-verde), *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha), *Cacicus chrysopterus* (japuíra), além das espécies de baixa sensibilidade *Leptasthenura setaria* (garimpeiro), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Elaenia mesoleuca* (tuque), *Myiarchus swainsoni* (irré), *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari) e *Stephanophorus diadematus* (sanhaço-frade). Portanto, entre as maiores frequências de ocorrência registradas estão tanto espécies de baixa sensibilidade ambiental quanto as espécies de média e alta sensibilidade, o que denota equilíbrio conservacionista nas áreas amostradas.

7.2.4.3.7 Registros fotográficos

A seguir, da Figura 318 a Figura 333 são apresentadas algumas das espécies registradas nas áreas amostrais ao longo da amostragem.



Figura 318 - *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta).



Figura 319 - *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco).



Figura 320 - *Falco sparverius* (quiri-quiri).



Figura 321 - *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado).



Figura 322 - *Zonothrichia capensis* (tico-tico).



Figura 323 – *Saltator maxillosus* (bico-grosso).



Figura 324 - *Theristicus caudatus* (curicaca).



Figura 325 - *Leptastenura striolata* (grimpeirinho).



Figura 326 - *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul).



Figura 327 - *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde).



Figura 328 - *Stephanophorus diadematus*(sanhaço-frade).



Figura 329 - *Cinclodes pabsti* (pedreiro).



Figura 330 - *Setophaga pitiayumi* (mariquita).



Figura 331 - *Cacicuc chrysopterus* (japuíra).



Figura 332 - *Penelope obscura* (jacuguaçu).



Figura 333 - *Pyrrhura frontalis* (tiriba).

7.2.4.4 Mastofauna

7.2.4.4.1 Introdução e justificativa

No mundo, aproximadamente 6.400 espécies de mamíferos são conhecidos e estão distribuídos nos continentes e ilhas oceânicas (QUINTELA, ROSA & FEIJÓ, 2020). Dentre os países, o Brasil é o quinto maior do mundo e o primeiro dentre os países mega diversos, contribuindo com 762 espécies de mamíferos, o que corresponde a aproximadamente 12% da mastofauna global (ABREU et al., 2020). Entre os biomas brasileiros, a Floresta Atlântica detém a segunda maior concentração de espécies de mamíferos, ficando atrás somente do bioma Amazônico (PAGLIA et al., 2012). Na Floresta Atlântica brasileira, são encontradas 321 espécies de mamíferos, sendo 89 endêmicas, perfazendo 42,3% do total da mastofauna do país (GRAIPEL et al., 2017).

Devido à grande diversidade biológica e alto grau de endemismo, associados as constantes ameaçadas sofridas, este bioma é considerado um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, apresentando áreas prioritárias para conservação (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2005).

O estado de Santa Catarina, de acordo com os dados levantados por Cherem e colaboradores (2004), apresenta 152 espécies de mamíferos nativos de ocorrência confirmada e 60 espécies de possível ocorrência, distribuídas em 10 ordens e 28 famílias. Já para o estado do Rio Grande do Sul, são listadas 165 espécies (WEBER, ROMAN, CÁCERES, 2013) de mamíferos com ocorrência confirmada.

Apesar da riqueza de espécies apresentada, as alterações frequentes dos ecossistemas nativos trazem severas consequência, principalmente a redução das populações em função da perda de habitat (quantidade e qualidade). Conforme a Lista da Fauna Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção, 1.182 espécies encontram-se ameaçadas, onde 110 espécies (9,31%) são de mamíferos (ICMBIO/MMA, 2018). Já na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002, 2011), 33 espécies de mamíferos estão presentes (11,07%), sendo 10 “Criticamente em Perigo” (CR), 6 “Em Perigo” (EN) e 17 “Vulnerável” (VU). Para o estado do Rio Grande do Sul, em 2014, o estado fez uma revisão da lista de espécies da fauna silvestre ameaçada de extinção (Decreto N° 51.797) e contou 39 espécies de mamíferos com ameaça em algum grau de classificação.

Os mamíferos formam um grupo complexo de animais que apresentam uma grande variedade de tamanhos, formas, comportamentos, habitats e nichos (EMMONS & FEER, 1997; EINSENBERG & REDFORD, 1999). Diversos integrantes possuem ampla distribuição geográfica, também ocupam diversos tipos de ambientes e apresentam hábitos variados (EISENBERG & REDFORD, 1999). Alguns mamíferos necessitam de grandes áreas de vida e/ou apresentam hábitos alimentares extremamente especializados, o que os torna mais frágeis às intervenções em seu ambiente. Outros, entretanto, conseguem até certo limite ajustar-se à ambientes alterados pelo homem, principalmente aquelas espécies com hábitos mais oportunistas e dietas amplas e flexíveis (LANGGUTH, 1975; FACURE & MONTEIRO-FILHO, 1996).

Neste sentido, quanto à importância ecológica, mamíferos de pequeno, médio e grande porte exibem papel importante em diversos processos nos ecossistemas florestais, tais como a manutenção da diversidade de árvores através de dispersão e predação de sementes e plântulas por parte dos frugívoros e/ou herbívoros, e a regulação das populações de herbívoros e frugívoros por parte dos carnívoros, especialmente predadores de topo das cadeias alimentares (PARDINI et al., 2003).

Diante do grau de ameaça e da importância ecológica da mastofauna para os ambientes naturais, torna-se evidente importância a avaliação do grupo tendo em vista os possíveis impactos de empreendimentos e sempre que possível propor medidas que interfiram minimamente em todo processo ecológico do grupo.

7.2.4.4.2 Métodos de amostragem

7.2.4.4.2.1 Pontos amostrais

Para o levantamento da mastofauna foram pré-estabelecidos 10 pontos amostrais (Tabela 98), distribuídos ao longo de toda área amostral, em diferentes altitudes, de modo que abrangesse a maior quantidade de ambientes presentes na região. Vale destacar que a escolha dos pontos se deu de forma que contemplasse tanto as áreas de campos (FC) quanto as áreas florestais (FF).

Tabela 98 - Coordenada dos pontos amostrais.

Pontos amostrais	Áreas	Altitude	Coordenadas UTM 22J	
FC1	Campos	1365	639743	6881728
FC2		1338	639118	6879723
FC3		1282	637070	6876695
FC4		1240	633122	6871321
FC5		1188	628813	6864969
FF1	Floresta	1121	622706	6863593
FF2		1080	616687	6860315
FF3		1045	620143	6855130
FF4		993	616491	6854700
FF5		976	616551	6850967



Figura 334 – Mapa de localização dos pontos amostrais da mastofauna no Rio Pelotas.
Fonte: Google Earth. Linha vermelha indicando a área de levantamento de dados primários e a linha azul indicando o Rio Pelotas.

Apesar do estabelecimento de pontos amostrais, o levantamento de dados não se ateve a estes, visto que diversas outras áreas foram exploradas no decorrer do trabalho. A seguir (Figura 335), estão representados alguns dos principais locais estudados durante o presente trabalho.




B


C



Figura 335 – Exemplos de locais explorados durante a busca ativa.
Locais próximos ao leito do rio, com ambientes lênticos e lóticos (A e B); áreas abertas (C) e áreas de mata, com e sem a presença de araucária (D e E).

O estudo da mastofauna da área está baseado em duas principais fontes de dados: as primárias e as secundárias. Os dados obtidos exclusivamente durante a campanha de campo são considerados primários e os dados já publicados em livros, periódicos científicos, presentes em monografias, dissertações e teses, e presentes em planos de manejo e estudos ambientais foram considerados secundários.

A nomenclatura científica, tanto para os dados secundários quanto para os primários segue o preconizado por Abreu et al. (2020), bem como a ordenação taxonômica. Para determinação das espécies endêmicas da Floresta Atlântica utilizou-se o trabalho de Graipel et al. (2017). A identificação das espécies foi realizada a partir de consultas a bibliografias específicas como chaves de identificação, guias de campo e livros (BONVICINO, OLIVEIRA & D'ANDREA, 2008; REIS et al., 2013; REIS et al., 2014; REIS et al., 2017; PRIST, SILVA & PAPI, 2020).

Para a identificação dos hábitos alimentares (dieta) e locomotores (locomoção) seguiu-se a Lista Anotada de Mamíferos do Brasil (PAGLIA et al., 2012). Classificação da dieta: Ca – carnívoro; Fr – frugívoro; Fo – folívoro; Gr – granívoro; Hb – herbívoro; He – hematófago; In – insetívoro; Myr – mirmecófago;

On – onívoro; Ps – piscívoro e Se – predador de sementes. Classificação do hábito locomotor: Ar – arborícola; SA – semiaquático; Sc – escansorial; SF – semi-fossorial; Te – terrestre e Vo – voador.

A classificação das espécies registradas nas categorias de ameaça de extinção foi baseada na Lista da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2021), no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA, 2018), Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011) e do Rio Grande do Sul (DECRETO N.º 51.797, DE 8 DE SETEMBRO DE 2014).

7.2.4.4.2.2 Dados secundários

A seguir estão listados todos os documentos utilizados na compilação de dados de mamíferos com possível ocorrência para a região (ver Tabela 101):

1. Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotinhas, contemplando tanto estudos ambientais como programas de monitoramento da PCH Rincão, PCH Santo Cristo e PCH Penteado (AIBH RIO PELOTINHAS, 2021);
2. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Lava Tudo, contemplando os dados obtidos no Relatório Ambiental Simplificado das PCH's Malacara, Gamba, Antoninha e São Mateus, RAS das PCH's Painel e Boa Vista, Estudo Ambiental Simplificado da CGH Ramada, EAS da CGH Chapada Bonita, EAS da CGH Cachoeira do Arvoredo, além de dados não publicados por Jorge J. Cherem (AAI LAVA TUDO, 2018);
3. Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras, com dados obtidos de forma primária em 12 pontos amostrais distribuídos no trecho de bacia em análise, além de dados secundários: Cherem et al. (2004), Mazzolli (2006) e Cherem et al. (2007) e lista de fauna da UHE Garibaldi (AIBH RIO CAVEIRAS, 2020);
4. Monitoramento de Fauna Pós-Enchimento do Reservatório da UHE Barra Grande (UFRS, 2009);
5. Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias (BOLDRINI, 2009);

6. Distribuição Geográfica de Mamíferos Terrestres na Região Sul do Brasil (CÁCERES, CHEREM & GRAIPEL, 2015);
7. Plano de Manejo da Reserva Biológica Estadual do Aguaí (SOCIOAMBIENTAL, 2009);
8. Estudo Ambiental Simplificado para a implantação da PCH Mantiqueira, no município de Bom Jardim da Serra/SC (PCH MANTIQUEIRA, 2015);
9. Levantamento de ectoparasitos de pequenos mamíferos não voadores em duas unidades de conservação no estado de Santa Catarina (CORREIA, 2015);
10. Atropelamentos de vertebrados silvestres em rodovias do extremo sul e do planalto catarinense (MATTIA, 2016);
11. Biodiversidade dos campos de Cima da Serra (BUCKUP, 2010.);
12. Plano de Manejo da RPPN Florescer em Urubici (GUAPYASSÚ, 2015);
13. Plano de Manejo da RPPN Leão da Montanha (CASTILHO, 2010);
14. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Canela (FLONA Canela, 2017);
15. Plano de Manejo dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral (ICMBio/MMA, 2003);
16. Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias (ICMBio/MMA, 2009);
17. Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra (BOND-BUCKUP, 2010);
18. Análise dos registros de Chiroptera no Rio Grande do Sul (NORONHA, 2016);
19. Mamíferos do campus da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil (SANTOS et al., 2008);
20. Mastofauna de médio e grande porte na RPPN da UNISC, RS, Brasil (JÚNIOR & KÖHLER, 2009);
21. Composição da mastofauna de médio e grande porte em um remanescente de floresta com araucária no sul do Brasil (JUNGES & CADERMATORI, 2012);
22. Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitiriá (PORTO ALEGRE, 2012);
23. Plano de manejo do Parque Estadual de Tainhas (PORTO ALEGRE, 2008);
24. Plano de Manejo Estação Ecológica Estadual de Aratinga (PORTO ALEGRE, 2007);

25. Aspectos biotecnológicos e análise da diversidade e composição de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) em área de influência da Usina Hidrelétrica Barra Grande (REUS, 2009);
26. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Passo Fundo, Volume I – Diagnóstico (ICMBio, 2011);
27. Estudo de Impacto Ambiental – EIA- Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Pedreira e Concretos Caxiense Ltda – Caxias do Sul – RS (GARDEN PROJETOS, 2020);
28. Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do Aeroporto regional da Serra Gaúcha (Vila Oliva) no município de Caxias do Sul/RS (GARDEN PROJETOS, 2020);
29. Estudo de Impacto Ambiental- EIA da PCH Chimarrão, RS (ABG, 2018);
30. Influência da obstrução da vegetação do sub-bosque na abundância de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em ambiente de Mata Atlântica no sul do Brasil (LUCIANO, B.F.L., 2018).

7.2.4.4.2.3 Dados primários

O levantamento de dados primários da mastofauna ocorreu entre os dias 05 e 09 de abril de 2021, onde foram empregadas técnicas de maneira a contemplar o maior número possível de espécies da área do estudo.

O levantamento da mastofauna terrestre foi realizado utilizando métodos não invasivos, incluindo a busca ativa por vestígios, visualização direta das espécies em campo e instalação de armadilhas fotográficas.

Busca ativa: foram realizadas observações diretas e indiretas durante o período diurno e noturno, com ou sem o auxílio de um binóculo, percorrendo estradas, trilhas a pé ou de carro nas proximidades do empreendimento, margem do rio, trilhas dentro da vegetação, ou em outras áreas onde a consistência do sedimento permita a marcação de pegadas, locais de possível visualização de animais e a busca de vestígios (Figura 336) - pegadas, fezes, tocas, vocalizações, pelos, animais atropelados e, no caso especial dos felinos, marcas das unhas deixadas em árvores.



Figura 336 – Método de busca ativa por vestígios diretos e indiretos.
A e B: busca por vestígios nas margens do rio; C e D: exemplo de locais utilizados para busca de vestígios (margem do rio e estradas); E: registro de fezes; F: representação da marcação de uma pegada.

Armadilhas fotográficas: foram instaladas quatro armadilhas fotográficas da marca Bushnell© e/ou Suntek© (Figura 337 e Figura 338), que permaneceram em campo por duas noites seguidas na área de campo e duas noites na área de floresta. Estas armadilhas permanecem em monitoramento por 24 horas e são disparadas automaticamente pela interrupção do feixe de luz infravermelho emitido continuamente a partir de um dispositivo.



Figura 337 - Técnico realizando a instalação da Armadilha fotográfica.



Figura 338 - Armadilha fotgráfica instalada no ponto amostral.

As câmeras foram instaladas em trilhas e locais próximos a registros de rastros para complementar a identificação de espécies, priorizando sempre a maior proximidade com o rio e sua influência (Tabela 99). Esse método permite analisar a comunidade de mamíferos de médio e grande porte, sua distribuição espacial e temporal e o padrão de atividade.

Tabela 99 - Coordenadas de instalação das armadilhas fotográficas.

Armadilha fotográfica	Área	Altitude	Coordenadas UTM 22J	
AF1	Campo	1345m	639448	6881674
AF2		1376m	639299	6880207
AF3		1283m	637861	6877177
AF4		1190m	638825	6864995
AF5	Floresta	1043m	616575	6851303
AF6		1075m	616199	6854921
AF7		1089m	616744	6860318
AF8		1255m	622785	6863904

O esforço amostral aplicado ao registro de mamíferos de médio e grande porte através das armadilhas foi definido seguindo Srbek-Araujo & Chiarello (2007), sendo: número de armadilhas fotográficas X número de horas de amostragem e o sucesso de amostragem será expresso em porcentagem sendo calculado através da relação: [(número de registros x esforço de captura) /100)].

De maneira a complementar os registros de mamíferos de médio porte, foram realizadas conversas informais com moradores da região.

7.2.4.4.3 Análise dos dados

De acordo com o Termo de Referência (TR) para elaboração de Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas, serão apresentados os dados de Riqueza (número total de espécies amostradas), Índice de Similaridade de Jaccard e a Constância das espécies.

Riqueza de espécies

É o número total de espécies (S) em uma unidade amostral. Consequentemente, a riqueza de espécies é muito dependente do tamanho amostral – quanto maior a amostra, maior o número de espécies que poderão ser amostradas. Assim, a riqueza de espécies diz pouco a respeito da organização da comunidade, aumentando em função da área, mesmo sem modificação do habitat.

Frequência de ocorrência e Constância

A frequência é uma grandeza física que indica o número de ocorrências de um evento (ciclos, voltas, oscilações etc.) em um determinado intervalo de tempo. O cálculo é dado pela seguinte fórmula:

$$FO = \frac{ni * 100}{n}$$

Onde,

FO% = frequência de ocorrência do determinado espécime no levamento;

ni = número de indivíduos da espécie i (abundância);

n = número total de indivíduos da amostra (abundância total).

O resultado em (%) para cada espécie amostrada determinará Constância, ou seja, as espécies serão indicadas segundo a classificação da FO%, que segue da seguinte forma:

- Espécie classificada como rara (FO 25% ou menos);
- Incomum (FO 26-50%);
- Frequente (FO 51-75%);
- Comum (FO 76-100%).

Análise de similaridade

A homogeneidade e/ou heterogeneidade da área de estudo será avaliada para fins de estabelecimento de estratégias adequadas de conservação das espécies, objetivando-se evitar a aplicação de esforços de recuperação entre áreas muito distintas entre si e direcionando tais esforços para áreas onde, efetivamente, se observem possibilidades de estabelecimento de fluxos gênicos de populações presentes em comunidades similares.

Está análise será efetuada com base na riqueza observada para cada área amostral delimitada na região. Para tanto, as áreas amostrais serão comparadas entre si por meio da aplicação do Coeficiente de Similaridade de Jaccard (Sij), com variação de 0 (sem similaridade) a 1 (similaridade total ou 100%). Este Coeficiente consiste em um parâmetro útil para a identificação de diferenças de composição das comunidades naturais e/ou para a avaliação de níveis de impactos sofridos por estas em regiões similares, mas sujeitas a pressões distintas, por exemplo, e é obtido aplicando a seguinte fórmula:

$$Sij = \frac{a}{a + b + c}$$

Onde,

Sij = Coeficiente de Similaridade entre duas áreas (i e j);

a = Número de espécies em comum registradas entre duas áreas;

b = Número de espécies presentes na primeira área (i);

c = Número de espécies presentes na segunda área (j).

A partir dos dados de similaridade para os diferentes grupos estudados, serão construídos dendrogramas de proximidade entre as diferentes áreas amostrais, os quais serão estabelecidos pelo método de análises pareadas não ponderadas de grupos (UPGMA – Unwighthed Pair Group Method Using na Arithmetic Average– Sneath; SNEATH & SOKAL, 1973).

Além disso, as espécies de mamíferos de relevante interesse para conservação, como as ameaçadas, endêmicas e com maior probabilidade de serem afetadas pelos empreendimentos, serão destacadas.

7.2.4.4.4 Resultados e discussão

Diante das consultas a bibliografias para compor a lista de espécies de provável ocorrência para a bacia hidrográfica em questão, temos um total de 120 espécies listas nos mais variados estudos distribuídos em 28 famílias e 9 ordens (Tabela 101). Esse resultado expressa cerca de 37% de todas as espécies listadas para a Floresta Atlântica, 79% dos mamíferos listados para SC e 73% para a listagem do RS.

Ainda segundo a representatividade do grupo na região, podemos perceber que os roedores (Rodentia) apresentaram a maior abundância (Figura 339) dentre as 9 ordens registradas. Em estudos na região, Sfalcin (2021) concluiu que a ordem mais diversa foi Carnivora (4 famílias; 6 espécies), seguido de Rodentia (4 famílias; 5 espécies).

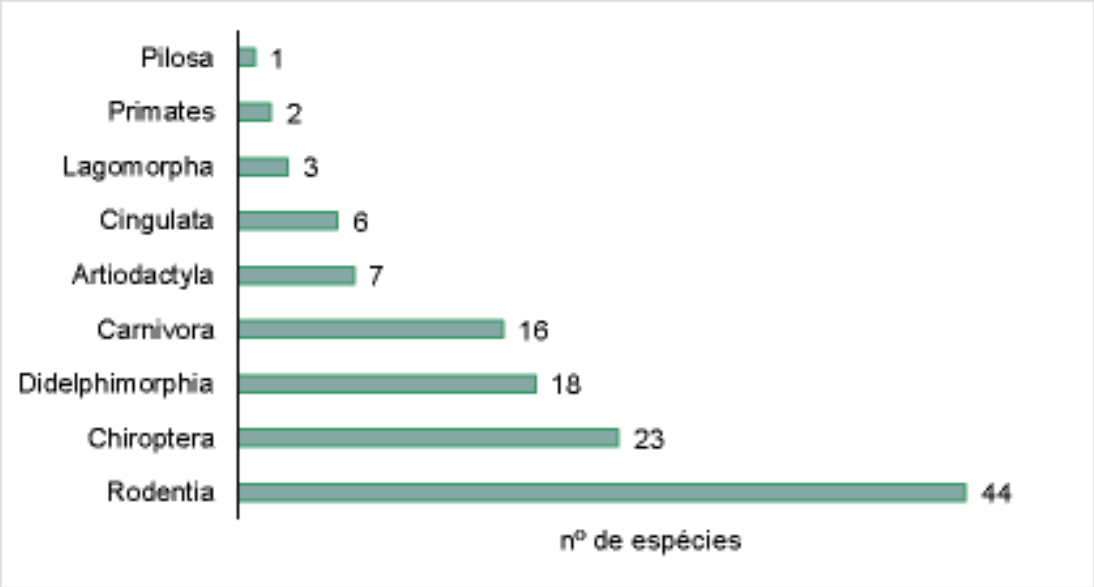


Figura 339 - Representatividade das ordens conforme dadso bibliográficos.

Cerca de metade dos mamíferos terrestres brasileiros ocorrem na Floresta Atlântica (REIS et al., 2011; GRAIPEL et al., 2017). Esse é o bioma que apresenta maior número de espécies ameaçadas, tanto em números absolutos quanto em proporcionais à riqueza dos biomas (ICMBio, 2018). Do total de espécies ameaçadas do Brasil, 50,5% se encontram na Floresta Atlântica (PAGLIA et al., 2012; ICMBio,2018). Este número de espécies ameaçadas representa, 37% das 152 espécies listadas para o estado de Santa Catarina

(CHEREM et al., 2004) e 34,5% dos mamíferos listados para o Rio Grande do Sul (WEBER, ROMAN, CÁCERES).

Dentre as espécies de provável ocorrência citadas em dados bibliográficos, 31 estão sob ameaça, resultando, portanto, em 25,8% com algum grau de ameaça (Tabela 100).

Tabela 100 - Mamíferos do levantamento bibliográfico presentes em listas de fauna ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Status de ameaça			
		IUCN	BR	SC	RS
Chironectes minimus	Cuíca-d'água	LC		VU	VU
Lutreolina crassicaudata	Cuíca-de-cauda-grossa	LC		VU	
Marmosa paraguayana	Cuíca	LC			VU
Metachirus nudicaudatus	Cuíca-de-quatro-olhos	LC		VU	
Philander quica	Cuíca-de-quatro-olhos	LC			NT
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	LC			VU
Dasypus hybridus	Tatu-mulita	NT			DD
Mazama americana	Veado-mateiro	DD		EN	EN
Mazama nana	Veado-bororó-do-sul	VU	VU	VU	EN
Ozotoceros bezoarticus	Veado-campeiro	NT	VU	VU	CR
Dicotyles tajacu	Cateto	LC		VU	EN
Tayassu pecari	Queixada	VU	VU	CR	CR
Alouatta guariba clamitans	Bugio-ruivo	VU	VU	VU	VU
Sapajus nigritus	Macaco-prego	NT			NT
Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	NT	VU	CR	CR
Herpailurus yagouaroundi	Gato-mourisco	LC	VU		VU
Leopardus geoffroyi	Gato-do-mato-grande	LC	VU		VU
Leopardus guttulus	Gato-do-mato	VU	VU		
Leopardus pardalis	Jaguatirica	LC		EN	VU
Leopardus wiedii	Gato-maracajá	NT	VU		VU
Panthera onca	Onça-pintada	NT	VU	CR	CR
Puma concolor	Onça-parda	LC	VU	VU	EN
Eira barbara	Irara	LC			VU
Lontra longicaudis	Lontra	NT			NT
Nasua nasua	Quati	LC			VU
Sturnira tildae	Morcego	LC		VU	
Myotis ruber	Morcego	NT			
Sylvilagus brasiliensis	Tapiti	EN			EN
Cavia magna	Preá	LC			VU
Cuniculus paca	Paca	LC		VU	VU
Dasyprocta azarae	Cutia	DD			VU

Tabela 101– Lista compilada de mamíferos com possível ocorrência para a área do estudo, separação por referência

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra			Planos de Manejo																		Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30													IUCN	BR	SC	RS
Didelphimorphia																																														
Didelphimorphia																																														
Chironectes minimus	Cuíca-d'água	X	X																								X													10	R	LC		VU	VU
Cryptonanus guahybae	Guaiquica		X																																							3	R	DD			
Didelphis sp.	Gambá																							X				X													7	R				
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	X	X	X			X	X			X	X		X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X			X											63	F	LC			
Didelphis aurita	Gambá-de-orelha-preta					X				X				X			X	X						X	X																23	R	LC			
Didelphis marsupialis	Gambá												X																												3	R	LC			
Gracilinanus cf. agilis	Cuíca					X																																			3	R	LC			
Gracilinanus microtarsus	Cuíca	X								X		X																													10	R	LC			DD
Lutreolina crassicaudata	Cuíca-de-cauda-grossa	X																								X															7	R	LC		VU	
Marmosa paraguayana	Cuíca							X			X					X							X																		13	R	LC			VU
Metachirus nudicaudatus	Cuíca-de-quatro-olhos																					X																			3	R	LC		VU	
Monodelphis sp.	Catita			X		X																																			7	R				
Monodelphis brevicaudata	Catita																									X															3	R	LC			

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra			Planos de Manejo										Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30					IUCN	BR	SC	RS
Monodelphis dimidiata	Catita		X			X	X			X	X	X				X				X						X								30	I	LC			
Monodelphis ihering		X																																3	R	DD			
Monodelphis scalops	Catita																					X												3	R	LC			
Philander quica	Cuíca-de-quatro-olhos	X		X						X	X	X		X					X		X	X												30	I	LC			NT
Philander opossum	Cuíca-de-quatro-olhos					X							X																					7	R	LC			
Pilosa																																						
Myrmecophagidae																																						
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	X	X	X		X	X			X	X	X		X		X		X	X	X		X			X				X					53	F	LC			VU
Cingulata																																						
Dasypodidae																																						
Dasypus sp.	Tatu		X	X																														7	R				
Dasypus hybridus	Tatu-mulita			X		X	X							X		X		X	X						X		X							30	I	NT			DD
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X		X	X	X					80	C	LC			
Dasypus septemcinctus	Tatuí			X		X								X		X																		13	R	LC			DD
Chlamyphoridae																																						
Cabassous tatouay	Tatu-de-rabo-mole-grande			X		X						X		X					X	X	X	X		X										30	I	LC			DD
Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	X				X								X		X						X					X							20	R	LC			

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra	Planos de Manejo															Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30					IUCN	BR	SC	RS
Perissodactyla																																									
Tapiriidae																																									
Tapirus terrestris	Anta																																			VU	VU	EN	CR
Artiodactyla																																									
Cervidae																																									
Mazama sp.	Veado		X	X																																7	R				
Mazama americana	Veado-mateiro	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X			X				X									X						43	I	DD		EN	EN
Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro	X		X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X					X						57	F	LC			
Mazama nana	Veado-bororó-do-sul			X		X				X	X	X	X	X		X					X									X						33	I	VU	VU	VU	EN
Ozotoceros bezoarticus	Veado-campeiro	X		X				X		X	X	X		X				X							X												30	I	NT	VU	VU	CR
Tayassuidae																																									
Dicotyles tajacu	Cateto	X		X		X			X					X		X	X		X		X	X								X						37	I	LC		VU	EN
Tayassu pecari	Queixada					X											X													X						10	R	VU	VU	CR	CR
Suidae																																									
Sus scrofa	Javali		X	X	X	X			X								X	X	X						X					X			S		33	I	LC			
Primates																																									
Atelidae																																									
Alouatta guariba clamitans	Bugio-ruivo	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X			X					S		63	F	VU	VU	VU	VU
Cebidae																																									

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra				Planos de Manejo												Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30					IUCN	BR	SC	RS
Sapajus nigritus	Macaco-prego	X		X		X								X		X			X			X						X				S		27	I	NT			NT
Carnivora																																									
Canidae																																									
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X					77	C	LC			
Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará			X										X		X																		10	R	NT	VU	CR	CR
Lycalopex gymnocercus	Raposinha-do-campo	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X		X	X			X		X	X		X							60	F	LC			
Felidae																																									
Herpailurus yagouaroundi	Gato-mourisco	X	X			X			X	X	X	X			X	X						X							X	X				40	I	LC	VU		VU
Leopardus sp.	Gato-do-mato			X																															3	R				
Leopardus geoffroyi	Gato-do-mato-grande			X									X																						7	R	LC	VU		VU
Leopardus guttulus	Gato-do-mato			X			X	X			X		X		X	X	X		X											X				33	I	VU	VU		
Leopardus pardalis	Jaguatirica	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X								X				X	X				60	F	LC		EN	VU
*Leopardus tigrinus***	Gato-do-mato					X				X		X		X							X													17	R	VU	EN		VU
Leopardus wiedii	Gato-maracajá			X		X				X	X	X	X	X		X					X			X				X		X				40	I	NT	VU		VU
Panthera onca	Onça-pintada																					X													3	R	NT	VU	CR	CR
Puma concolor	Onça-parda	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X				X					X				57	F	LC	VU	VU	EN
Mustelidae																																									
Eira barbara	Irara	X	X	X		X				X	X	X	X	X		X			X	X	X			X				X	X	X				57	F	LC			VU

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra	Planos de Manejo																Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30					IUCN	BR	SC	RS
Galictis cuja	Furão	X	X	X		X		X		X	X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X			X				60	F	LC			
Lontra longicaudis	Lontra	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X			X		X	X	X	X				73	F	NT			NT
Mephitidae																																										
Conepatus chinga	Zorrilho	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X		X	X					X	X		X		X	X				63	F	LC			
Procyonidae																																										
Nasua nasua	Quati	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X			X		X				73	F	LC			VU
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X				87	C	LC			
Chiroptera																																										
Molossidae																																										
Nyctinomops laticaudatus	Morcego																									X	X							7	R	LC			
Molossus rufus	Morcego																									X	X							7	R	LC			
Molossus molossus	Morcego			X		X	X																			X				X				17	R	LC			
Phyllostomidae																																										
Anoura caudifer	Morcego																														X			3	R	LC			
Artibeus fimbriatus	Morcego																														X			3	R	LC			
Artibeus lituratus	Morcego					X																		X		X				X	X			17	R	LC			
Carollia perspicillata	Morcego																														X			3	R	LC			
Chrotopterus auritus	Morcego-bombachudo	X				X																									X			10	R	LC			

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra				Planos de Manejo												Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30					IUCN	BR	SC	RS
Desmodus rotundus	Morcego-vampiro	X				X		X							X					X						X				X	X			27	I	LC			
Pygoderma bilabiatum	Morcego					X																													3	R	LC			
Sturnira lilium	Morcego-fruteiro	X	X			X		X								X				X				X		X				X	X			33	I	LC			
Sturnira tildae	Morcego					X																													3	R	LC		VU	
Vespertilionidae																																									
Histiotus cf.velatus	Morcego-orelhudo					X																													3	R	DD			
Histiotus montanus	Morcego-orelhudo			X	X	X				X		X																							17	R	LC			
Myotis nigricans	Morcego																														X				3	R	LC			
Myotis ruber	Morcego					X	X																	X		X				X					17	R	NT			
Eptesicus brasiliensis	Morcego-borboleta-grande					X																													3	R	LC			
Eptesicus diminutus	Morcego					X																													3	R	LC			DD
Eptesicus furinalis	Morcego					X																													3	R	LC			
Myotis nigricans	Morcego					X									X					X						X	X			X					20	R	LC			
Lasiurus ega	Morcego-das-palmeiras					X																		X											7	R	LC			
Lasiurus cinereus	Morego-grisalho					X																													3	R	LC			

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra			Planos de Manejo																		Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30												IUCN	BR	SC	RS
Noctillionidae																																														
Noctilio leporinus	Morcego-pescador									X	X	X														X															13	R	LC			
Lagomorpha																																														
Leporidae																																														
Lepus sp.	Lebre					X																																		S	3	R				
Lepus capensis	Lebre									X	X	X				X													X										S	17	R	LC			
Lepus europaeus	Lebre	X	X	X	X		X	X	X				X								X			X			X											S	37	I	LC			
Sylvilagus brasiliensis	Tapiti	X	X	X		X									X							X								X										23	R	EN			EN
Rodentia																																														
Caviidae																																														
Cavia aperea	Preá	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X									X			X									57	F	LC			
Cavia magna	Preá				X																X																			7	R	LC			VU
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X		X	X		X	X		X									73	F	LC			
Cricetidae																																														
Akodon sp.	Rato-do-chão		X	X		X			X		X				X	X			X				X							X										33	I	LC			
Akodon azarae	Rato-do-chão					X																																		3	R	LC			
Akodon cursor	Rato-do-chão	X																																						3	R				
Akodon montensis	Rato-do-chão	X	X	X	X	X				X		X	X								X		X																	33	I	LC			
Akodon paranaensis	Rato-do-chão			X		X	X		X	X		X				X														X									27	I	LC			

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra			Planos de Manejo																				Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30														IUCN	BR	SC	RS
Akodon reigi	Rato-do-chão	X																																								3	R	LC			
Akodon serrensis	Rato-do-chão	X																																								3	R	LC			
Bibimys labiosus	Rato-do-chão					X					X					X											X			X		S										17	R	LC			DD
Brucepattersonius iheringi	Rato-do-chão					X				X		X									X									X		S										17	R	LC			
Calomys laucha	Rato-do-chão																										X																3	R	LC			
Delomys dorsalis	Rato-do-mato				X	X			X	X	X	X			X	X														X		S										30	I	LC			
Deltamys cf. kempi	Rato-do-mato					X																																				3	R	LC			
Euryoryzomys russatus	Rato-do-mato			X					X		X	X			X	X							X							X		S										27	I	LC			
Holochilus brasiliensis	Rato-d'água		X			X	X			X	X	X				X														X												27	I	LC			
Juliomys sp.	Rato-do-mato					X																								X												7	R				
Juliomys pictipes	Rato-do-mato												X								X											S										7	R	LC			
Lundomys molitor	Rato-do-mato					X																								X												7	R	LC			
Necromys lasiurus	Rato-do-mato					X				X	X	X															X			X												20	R	LC			
Nectomys squamipes	Rato-d'água					X			X	X	X	X	X										X					X		X												30	I	LC			
Oligoryzomys sp.	Rato-do-mato		X			X																								X												10	R				
Oligoryzomys flavescens	Rato-do-mato	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X					X									X												47	T	LC			

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra			Planos de Manejo																		Estudos da região									End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30											IUCN	BR	SC	RS
Oligoryzomys nigripes	Rato-do-mato	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X			X		X		X				X			X				60	F	LC			
Oxymycterus judex	Rato-do-brejo					X	X														X									X				13	R	LC			
Oxymycterus nasutus	Rato-do-brejo					X		X		X	X	X																		X				20	R	LC			
Scapteromys sp.	Rato-da-água									X																								3	R				
Scapteromys meridionalis	Rato-da-água																						X										S		3	R			
Scapteromys tumidus	Rato-d'água					X		X				X				X														X				17	R	LC			
Sooretamys angouya	Rato-do-mato	X	X			X	X		X	X	X	X			X	X								X						X		S		40	I	LC			
Thaptomys nigrita	Rato-do-chão	X				X			X	X	X	X																		X		S		23	R	LC			
Cuniculidae																																												
Cuniculus paca	Paca	X	X	X		X								X		X		X	X			X			X			X	X	X				43	I	LC		VU	VU
Dasyproctidae																																												
Dasyprocta azarae	Cutia	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X			X				X	X				67	F	DD			VU
Dasyprocta leporina	Cutia												X																					3	R	LC			
Echimyidae																																												
Euryzygomatomys spinosus	Guirá					X				X	X	X									X	X	X							X				27	I	LC			DD
Kannabateomys amblyonyx	Rato-da-taquara					X				X	X	X																		X				17	R	LC			
Myocastor coypus	Ratão-do-banhado	X	X	X		X	X	X						X			X					X		X			X			X				40	F	LC			

Táxon	Nome Popular	Avaliações integradas			Empreendimentos hidrelétricos					Estudos da Serra			Planos de Manejo										Estudos da região										End	Ex	FO (%)	Constância	Status de ameaça			
		1	2	3	8	4	27	28	29	5	16	11	12	7	14	15	22	23	24	26	13	6	9	10	17	18	19	20	21	25	30					IUCN	BR	SC	RS
Phyllomys sp.	Rato-da-árvore		X																															3	R				
Phyllomys dasythrix	Rato-da-árvore	X																																3	R	LC			
Erethizontidae																																							
Coendou insidiosus	Ouriço-cacheiro					X	X			X	X	X		X		X		X	X		X			X	X			X	X	X				50	I	LC			
Coendou spinosus	Ouriço		X	X								X																						10	R	LC			
Muridae																																							
Rattus rattus	Rato-do-telhado					X		X								X														X			S	13	R	LC			
Sciuridae																																							
Guerlinguetus aestuans	Esquilo	X		X		X							X	X								X								X				23	R	LC			

Legenda: End – Endemismo para o bioma Floresta Atlântica (Sim – S/ Não - N); Ex – Exótico (Sim – S/ Não – N); FO (%) – Frequência de ocorrência da presença da espécie nos estudos; Constância: classificação da espécie conforme a FO%; Status de ameaça: IUCN (nível mundial) BR (nacional) SC e RS (estadual) – LC: pouco preocupante; DD – dados insuficientes; Vu – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente em perigo; NT – quase ameaçada.

Durante as atividades de campo, realizando as metodologias propostas foram inventariadas 14 espécies distintas, distribuídas em 11 famílias e 4 ordens conforme Tabela 102.

Dentre as ordens aqui registradas, destaque para Carnivora que representou 50% das espécies identificadas (n = 7): *Puma concolor, Cerdocyon thous, Procyon cancrivorus, Lontra longicaudis, Leopardus* sp. e *Leopardus guttulus, Conepatus chinga*.

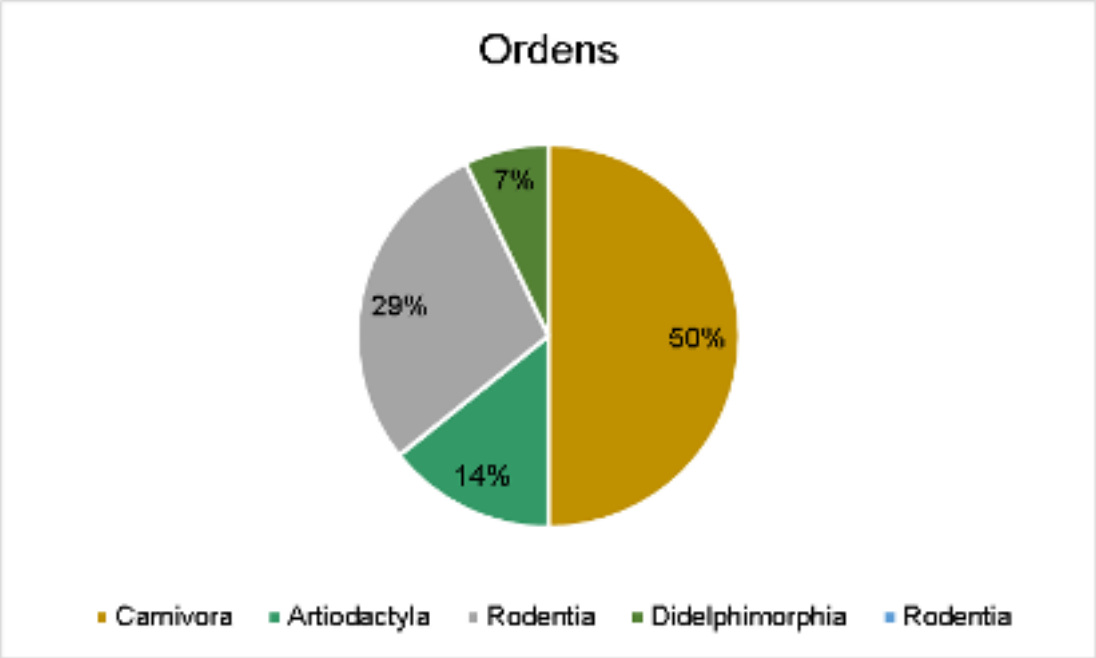


Figura 340 - Frequência de registro das Ordens de Mamíferos.

A ordem carnívora é a mais representativa dentre os mamíferos, perdendo apenas para a riqueza da ordem Rodentia. Carnivora engloba em sua maioria predadores de topo de cadeia. A ordem Carnivora compreende mamíferos originalmente adaptados ao hábito predatório, com adaptações morfológicas para este fim (KOLLING, 2017). Outra característica muito importante dos mamíferos carnívoros é que eles apresentam baixas densidades populacionais e grandes áreas de vida para obter a quantidade de presas necessárias à sua subsistência, visto que são animais que ocupam o topo da cadeia alimentar. A grande maioria das espécies são naturalmente raras e consequentemente, devido ao impacto humano, algumas populações acabam sendo extintas ou entram no limiar da extinção muito rapidamente (PITMAN et al.,2002). Consideradas espécies-bandeira para a conservação dos ecossistemas e

biodiversidade associada (LEADER-WILLIAMS; DUBLIN, 2000). Isso é muito preocupante, pois o papel ecológico dos carnívoros é fundamental, já que apresentam características de “controlar” a população de suas presas naturais, que de outra forma tenderiam a se multiplicar podendo trazer sérios prejuízos à agricultura e aos ecossistemas naturais (PITMAN;OLIVEIRA, 2002).

Nesse estudo foi possível realizar o registro de *Puma concolor* (puma) um dos maiores predadores dos estados de SC e RS. A espécie está presente em listagens de espécies ameaçadas, tanto em nível nacional quanto em nível estadual.

A segunda ordem mais representativa foi Rodentia, que representa cerca de 40% da mastofauna mundial. Somente no Brasil, a ordem engloba 263 espécies, representando 34,5 da mastofauna nativa (762 spp.). Nesse estudo foi possível registrar 4 espécies dessa ondem: *Dasyprocta azarae, Cuniculus paca, Cavia aperea* e *Hydrochoerus hydrochaeris.*

Dessas espécies, apenas *C. paca* está presente em listas de espécies ameaçadas, tanto em nível nacional quanto estadual, em categoria de “Vu-Vulnerável”. A paca é uma espécie importante na dinâmica de florestas neotropicais como dispersora e predadora de sementes, além de um importante item alimentar na dieta de predadores (KREISCHER, 2017).

Tabela 102 - Dados primários da mastofauna registrada em campo.

Táxon	Nome Popular	Área amostral		Registro	Dieta	Locom	Peso	Status de ameaça			
		Floresta	Campo					IUCN	BR	SC	RS
Didelphimorphia											
Didelphimorphia											
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	X	X	Af	Fr/On	Sc	500-2700 g	LC			
Artiodactyla											
Cervidae											
Mazama sp.	Veado	X	X	Od, Ve	Fr/Hb	Te	-				
Suidae											
Sus scrofa	Javali	X	X	Ve	On	Te	EXÓTICO				
Carnivora											
Canidae											
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	X	X	Af, Ve	In/On	Te	6.5 kg	LC			
Felidae											
Leopardus sp.	Gato-do-mato	X		Ve	Ca	-	-				
Leopardus guttulus	Gato-do-mato	X	X	Ve	Ca	Sc	1.5-3.0 kg	VU	VU	VU	VU
Puma concolor	Puma		X	Ve	Ca	Te	34 a 72 kg	VU	VU	VU	VU
Mustelidae											
Lontra longicaudis	Lontra	X		Ve	Ps/Ca	S A	6.0 kg	NT			NT
Mephitidae											
Conepatus chinga	Zorrilho		X	Od, Ve	In/On	Te	1.75 kg	LC			
Procyonidae											
Procyon cancrivorus	Mão-pelada		X	Ve	Fr/On	Sc	5.4 kg	LC			
Rodentia											
Caviidae											
Cavia aperea	Preá	X	X	At, Ve	Hb	Te	549 g	LC			
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	X	X	Ve	Hb	S A	35-65 kg	LC			

Táxon	Nome Popular	Área amostral		Registro	Dieta	Locom	Peso	Status de ameaça			
		Floresta	Campo					IUCN	BR	SC	RS
Cricetidae											
Cuniculidae											
Cuniculus paca	Paca	X		Ve	Fr/Hb	Te	9.3 kg	LC		VU	VU
Dasyproctidae											
Dasyprocta azarae	Cutia	X		Ve	Fr/Gr	Te	2.3-3.5 kg	DD			VU

Legenda: Status de ameaça: IUCN (nível mundial) BR (nacional) SC e RS (estadual) – LC: pouco preocupante; DD – dados insuficientes; Vu – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente em perigo; NT – quase ameaçada.

De acordo com as análises de similaridade (Jaccard) realizadas com base nos dados coletados por área amostral (Tabela 98) obtém-se uma base proporção de espécies compartilhadas entre as áreas em relação ao total de espécies do ambiente amostrado. A proporção de similaridade (distância) entre as áreas amostrais usadas no levantamento de mastofauna (Tabela 103) evidenciou total similaridade entre as Áreas FF3 (florestal) e FC4 (campo). Nessas duas áreas foi registrado apenas uma espécie – Cerdocyon thous – oque resultou essa elevada proporção de igualdade (100%). As áreas FC2 (campo) e FF4 (floresta) também foram similares, apresentaram 50% da proporção de igualdade entre as áreas, assim como as áreas de campo (FC1 e FC3) com 43% de similaridade.

Tabela 103 - Distâncias calculadas do Índice de Similaridade de Jaccard.

Áreas	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5
FC1	100%									
FC2	0%	100%								
FC3	**43%**	14%	100%							
FC4	20%	0%	20%	100%						
FC5	0%	20%	14%	0%	100%					
FF1	25%	14%	25%	20%	0%	100%				
FF2	0%	0%	14%	0%	0%	14%	100%			
FF3	20%	0%	20%	**100%**	0%	20%	0%	100%		
FF4	0%	**50%**	14%	0%	20%	0%	20%	0%	100%	
FF5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Legenda: FC – Fauna Campo; FF – Fauna Floresta

Além das distâncias numéricas já elencadas, o índice de similaridade pode ser melhor compreendido através da figura a seguir, expressada através de um dendrograma de similaridade ou dissimilaridade.

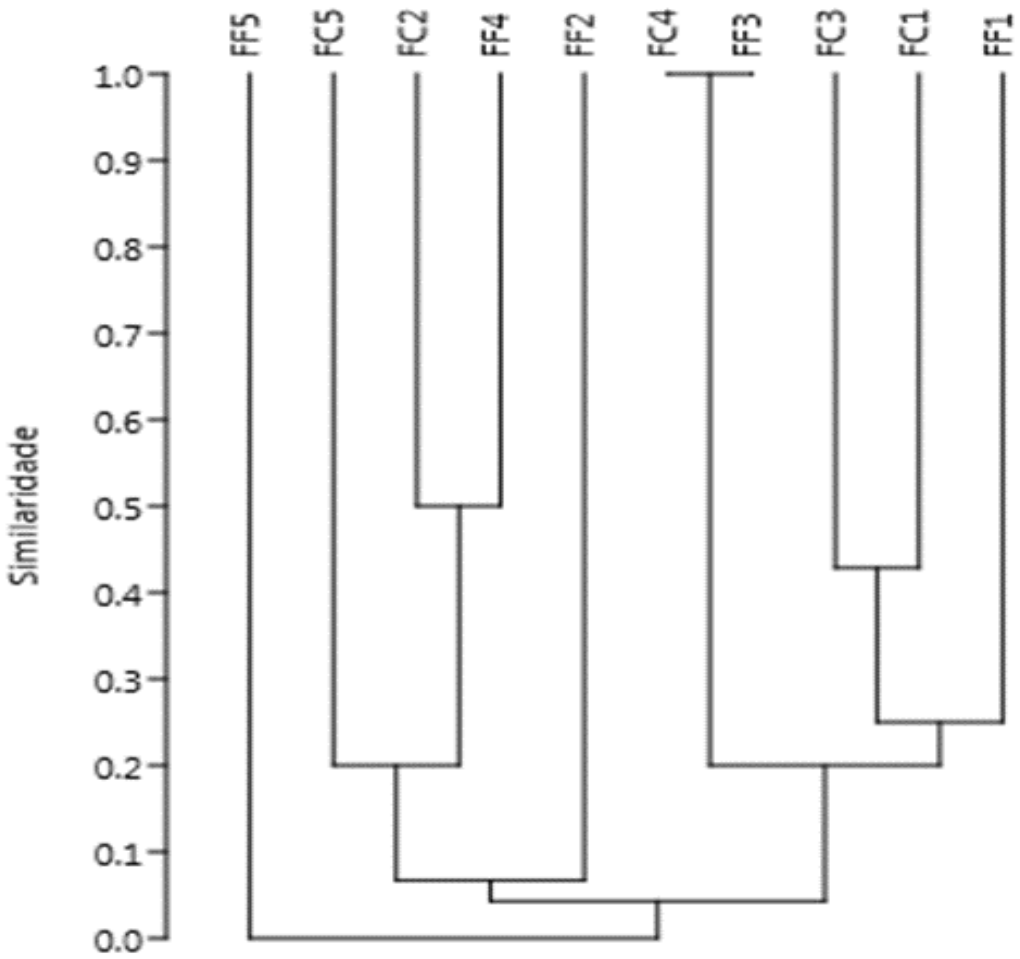


Figura 341 - Dendograma Índice de Jaccard.

As áreas amostrais apresentaram riqueza homogeneamente distribuída, com as áreas de campo (FC1 e FC3) e florestal (FF1) apresentando maior riqueza – com 5 espécies cada. E dentre elas, a área florestal apresentou maior abundância com um n amostral de 9 indivíduos.

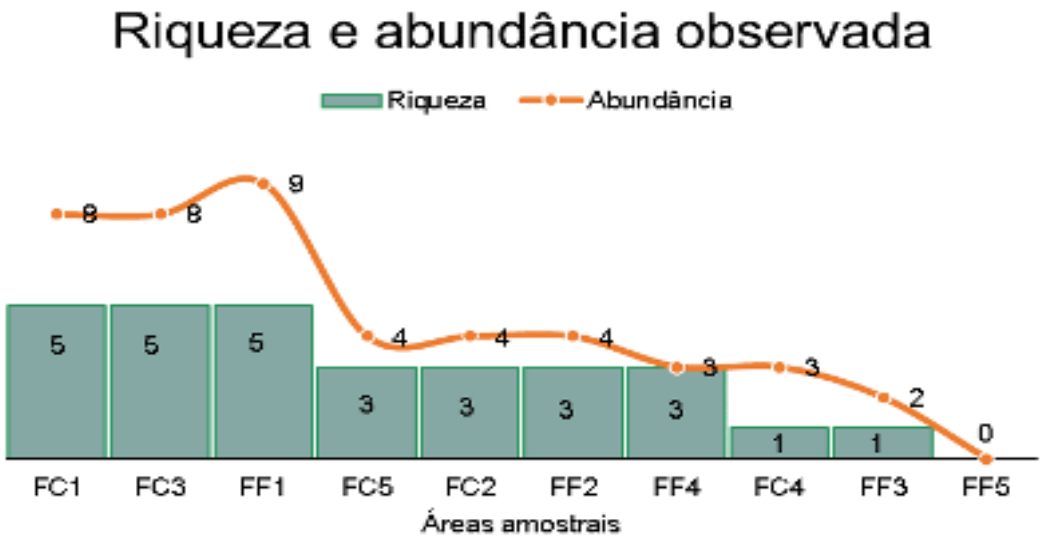


Figura 342 – Riqueza e abundância observadas nas áreas de amostragem.

Por outro lado, a FF5 não possibilitou nenhum registro da mastofauna. De maneira geral a área florestal foi mais bem representada na amostragem de mamíferos (Riqueza de 11 spp.) do que área de campo (Riqueza de 09 spp.).

Com base nos dados de campo foi possível traçar uma linha de acumulação de espécies (Figura 343) e calcular com base nos índices (Jackniffe 1, 2 e Brootstrap) uma estimativa de riqueza para a área amostral (Figura 344).

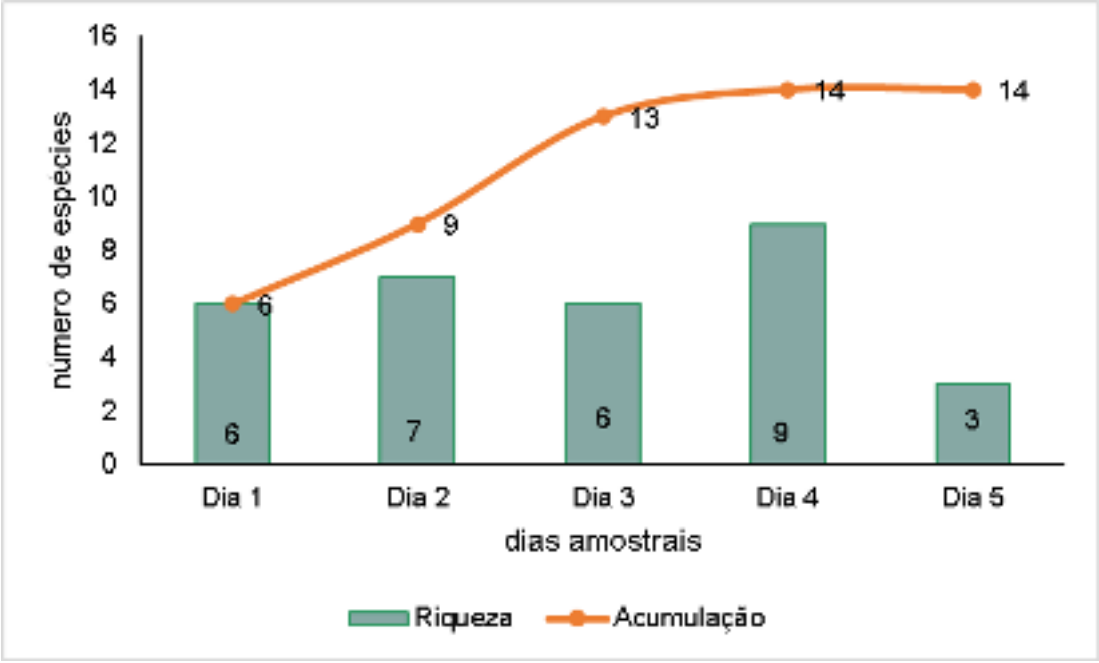


Figura 343 - Riqueza e curva de acumulação atraves dos dias amostrais.

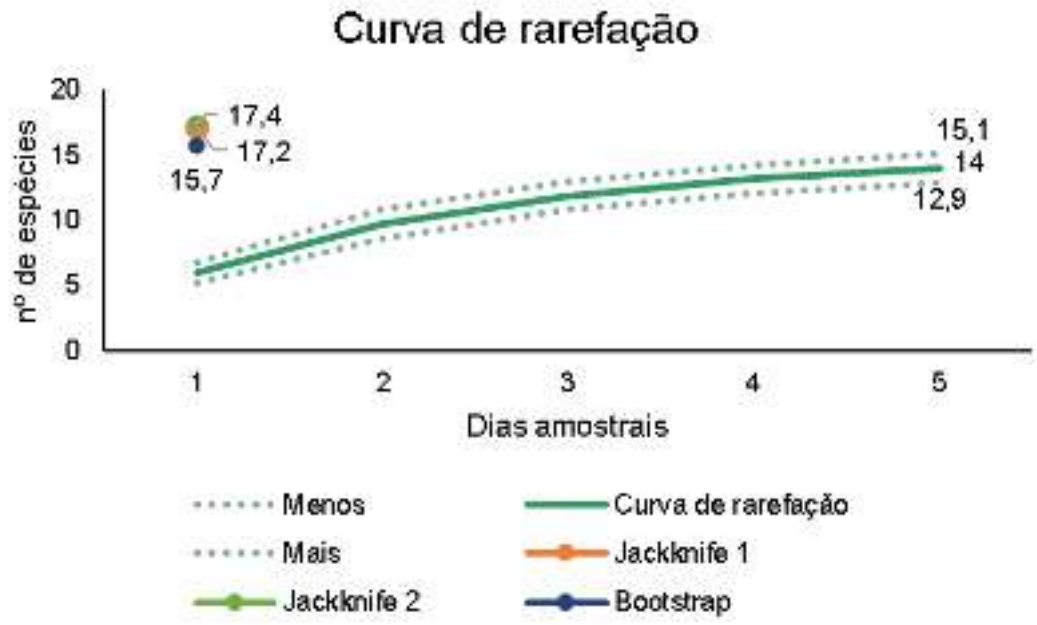


Figura 344 - Curva de rarefação e suficiencia amostral.

Com base nas figuras é possível verificar uma estabilização da amostragem dos mamíferos a partir do quarto dia de amostragem e uma suficiência amostral muito próxima, com os índices de estimativa de riqueza variando de 17,2 a 17,4 (Jakknife 1 e 2), logo, a amostragem de mastofauna se mostrou significativa dentro da área estuda.

Descritivo das espécies

Apesar de que as espécies registradas são relativamente comuns para a área de estudo (verificar Índice de constância da Tabela 101), o resultado do índice de constância com base nos dias de amostragem e áreas amostral classificou apenas uma espécie como “comum” (acima de 76% das amostras) o *Cerdocyon thous*. A maioria das espécies foi classificada como “incomum” sendo registrada em até 50% das amostras.

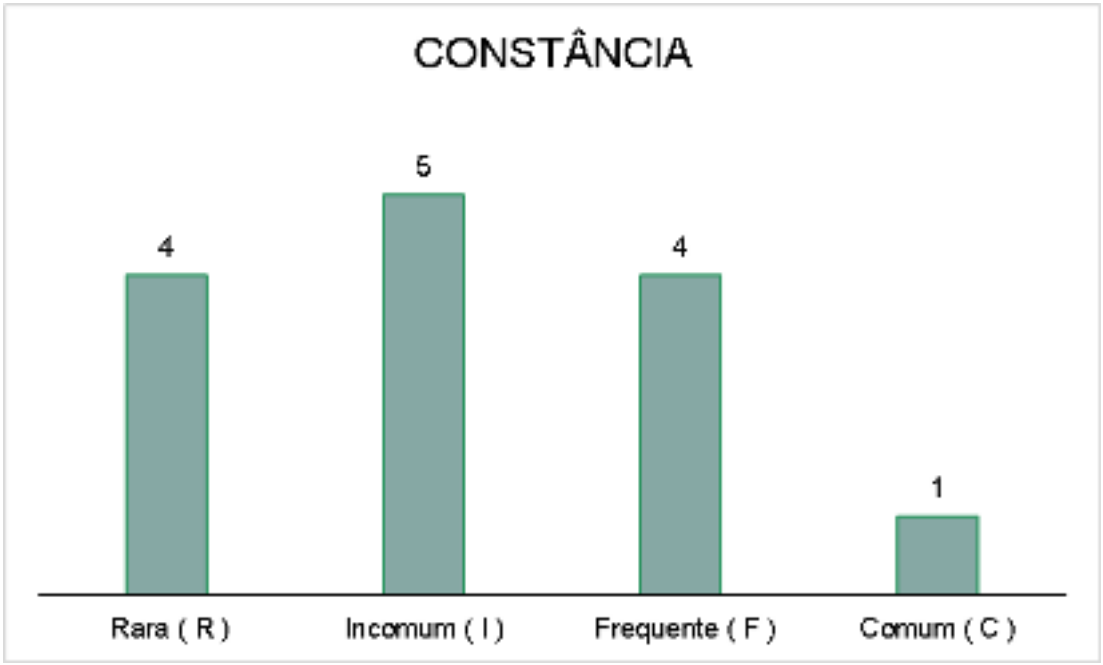


Figura 345 -Classificação do Índice de constância.

As espécies registradas habitam ambientes antropizados, como parques e plantações, é o caso de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) de graxains (*Cerdocyon thous*), gambás (*Didelphis. albiventris*) e cutias (*Dazyprocta. azarae*). As capivaras são roedores de grande porte amplamente distribuídas pelo território brasileiro. Já as cutias, roedores de porte menor, também se distribuem por todo o território nacional, adaptadas a habitar terrenos abertos (BECKER; DALPONTE, 2013).

Outro roedor registrado com categoria de “vulnerável” para a lista de SC e de RS, a *Cuniculus paca*. As pacas se distribuem desde o sul do México até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina (EISENBERG; REDFORD, 1999). Habitam principalmente florestas tropicais, mas podem ocorrer em outros tipos de hábitat, frequentemente associados a corpos d´água.

Os marsupiais brasileiros são todos incluídos na família Didelphidae, contendo 23 espécies com ocorrência na Floresta Atlântica, dentre eles o Gênero *Didelphis* é representado pelas espécies *D. albiventris* e *D. aurita.* Apresentando hábitos de vida terrícolas e arborícolas, modo de vida principalmente noturnos. Sendo o primeiro menos exigente quanto a qualidade de habitat, sendo comumente encontrados em áreas urbanas (GRAIPEL et al., 2017). Os gambás, pertencentes ao gênero *Didelphis* é representado por seis espécies, em sua

maioria, de ampla distribuição geográfica. *Didelphis albiventris* ocupa tanto formações abertas quanto florestais e sua área de distribuição abrange toda a Caatinga, Cerrado e Pampa, também ocorrendo na Mata Atlântica (CÁCERES, 2012).

Um dos representantes dos canídeos nativos, os graxains – *Cerdocyon thous*, apresentam área de distribuição que abrange todo o território do Brasil. Apresentam uma dieta extremamente generalista, habitando áreas florestadas, mas há registros dessa espécie em áreas antropizadas (BECKER; DALPONTE, 2013; BUENO; MOTTA-JUNIOR, 2004).

Há ainda os registros indiretos (fezes) de *Lontra longicaudis*, espécie associadas aos diferentes ambientes aquáticos, desde lagoas a grandes rios (DUARTE; GONZÁLEZ, 2010; CHEIDA et al., 2011). Está presente em listas de espécies ameaçadas, categorizada como Vulnerável (VU) na Mata Atlântica (RODRIGUES, 2013), embora a espécie possuem ampla distribuição (CHEIDA et al., 2011). A espécie geralmente apresenta padrões de atividades diurnas, podendo apresentar relativamente atividades noturnas (CHEIDA et al. 2006). No estado de SC, Carvalho-Junior et al. (2005) observaram maior atividade da espécie nas primeiras horas da manhã, no crepúsculo e durante a noite.

Outra espécie com registro foi o *Procyon cancrivorus* (mão-pelada). Esta espécie pode ser encontrada em todas as formações vegetacionais brasileiras, e vive em áreas florestadas e campos, sempre próximos a rios, banhados e outros cursos d'água, como o que pode ser observado na região de estudo. Sua dieta é onívora, se alimentando de peixes, moluscos, crustáceos, insetos, anfíbios e frutos.

Pela dificuldade em distinguir as pegadas de felinos de pequeno porte do gênero *Leopardus*, os registros indiretos forma incluídos na categoria de "gatos-do-mato". Os felinos desse gênero apresentam hábitos noturnos e crepuscular, sua observação direta em campo é relativamente difícil, diante disso todos os registros primários ocorreram de forma indireta através de pegadas ou fezes. Os registros que se efetivaram e que puderam ser identificados a nível de espécie resultou na identificação do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*).

Espécie associada a ambientes florestais, presente em listagens de espécies ameaçadas como “Vulnerável”.

Ocorreu um registro de *Puma concolor* (puma), a espécie possui distribuição ampla no Brasil, ocorrendo em todos os biomas. O tamanho populacional efetivo foi calculado em cerca de 4.000 indivíduos, e em três gerações, ou 21 anos, estima-se que poderá ocorrer um declínio de mais de 10% da subpopulação nacional. A espécie é classificada como “Vulnerável” na lista nacional e estadual.



Figura 346 - Rastro de *Cerdocyon thous*.



Figura 347 - Rastro de *Mazama* sp.



Figura 348 - Rastro de *Hydrochoerus hydrochaeris*.



Figura 349 - Fezes de *Mazama* sp.



Figura 350 - Crânio de Sus scrofa.



Figura 351 - Rastro de *Conepatus chinga*.



Figura 352 -Rastro de Conepatus chinga.



Figura 353 - Rastro de *Puma concolor*.



Figura 354 - Rastro de *Mazama* sp.



Figura 355 - Rastro de *Cuniculus paca*.



Figura 356 - Rastro de *Dasyprocta azarae*.

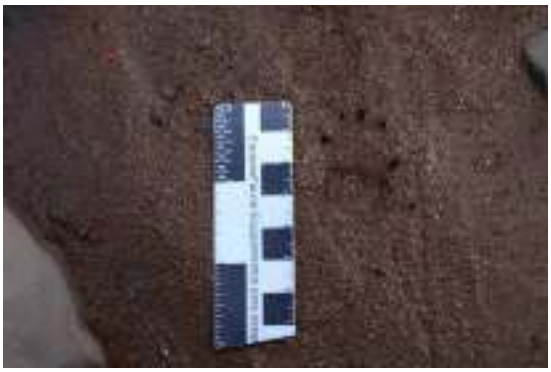


Figura 357 - Rastro de Conepatus chinga.



Figura 358 - Rastro de *Leopardus* sp.



Figura 359 - Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris*.



Figura 360 - Latrina de fezes *Lontra longicaudis*.



Figura 361 - *Cavia aprea*.



Figura 362 - Rastro de Lontra longicaudis.



Figura 363 - Fezes de *Procyon cancrivorus*.



Figura 364 - Fezes de *Leopardus guttulus*.

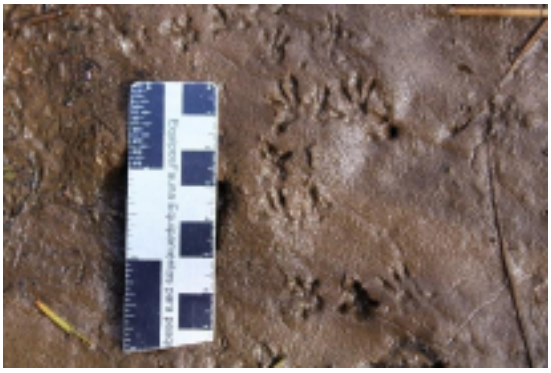


Figura 365 - Rastro de *Didelphis albiventris*.

7.2.4.4.5 Considerações finais

Os registros de mamíferos efetivados em campo, 14 espécies, todas estão presentes nos dados de levantamento secundários para a região. A amostragem realizada para levantamento de dados primários resultou em uma proporção de 11,6 % dos mamíferos de possível ocorrência regional, 9,21% dos mamíferos de Santa Catarina, 8,48% do Rio Grande do Sul e 1,83% dos mamíferos brasileiros.

A maioria dos animais registrados habitam tanto formações abertas quanto florestadas, e apresentam uma distribuição não restrita à área de estudo. Muitos estão presentes em ambientes antropizados, como parques e plantações, é o caso de capivaras (*H. hydrochoerus*, *C. thous*, *D. albiverntris*, *D. azarae*). Destaca os registros de *Procyon cancrivorus* e *L. longicaudis*, que apesar de serem registradas em ambientes antropizados, em grande maioria são associadas a ambientes de cobertura vegetal. Os felinos do gênero Leopardus e o *P. concolor* e o roedor *C. paca* foram dados importantes para o estudo, apesar todos os registros ocorreram de forma indireta através de pegadas ou fezes, estes são importantes, pois constam em todas as listas estaduais/nacional de espécies ameaçadas de extinção em categoria de Vulnerável (MARGARIDO; BRAGA, 2004).

A presença destas espécies, em especial as com categoria de ameaça, são importantes para a manutenção do fluxo e de nicho trófico essencial para o ambiente. Em conjunto com as espécies generalistas forma um ambiente harmônico para a mastofauna ali existente.

7.3 MEIO SOCIECONÔMICO

7.3.1 Introdução e Aspectos Metodológicos

A Bacia Hidrográfica do Pelotas (Sub-bacia 70) com nascente no município Bom Jardim da Serra (SC), desde o trecho entre a foz do Rio Lava Tudo, no município de Urubici (SC), até a foz do Rio Canoas localizada no município de Celso Ramos (SC), dá origem à maior bacia hidrográfica do Rio Grande do Sul (RS) sendo um dos principais afluentes que se juntam para origem do Rio Uruguai.

A bacia possui área de abrangência perpassando em 19 municípios, sendo 11 municípios situados no Estado de Santa Catarina (SC) e 8 municípios no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Estes são: Lages, São Joaquim, Anita Garibaldi, Urubici, Campo Belo do Sul, Cerro Negro, Bom Jardim da Serra, Celso Ramos, Capão Alto, Urupema e Painel no Estado de Santa Catarina (SC) e os municípios de: Vacaria, Lagoa Vermelha, Bom Jesus, Barracão, Esmeralda, São José dos Ausentes, Pinhal da Serra e Capão Bonito do Sul no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

Nos municípios que compõem a Área de Influência Direta (AID) da bacia, a população total é de 342.764 habitantes (IBGE, 2010), sendo 292.977 pessoas residentes em área urbana (IBGE, 2010). Destacam-se, o município de Lages (SC) com maior taxa de urbanização de 98,22% e Vacaria (RS) com 93,47% em 2010. Estes municípios constituem polos de desenvolvimento e atração dentro da bacia hidrográfica, concentrando os fluxos populacionais e econômicos nessas áreas e no entorno.

Tendo isto em vista, é importante ressaltar que a caracterização socioeconômica que aqui se inicia busca enfatizar os aspectos relacionados à dinâmica dos municípios a fim de possibilitar o estabelecimento de tendências e cenários para análise de vulnerabilidade da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas, voltados para implantação de empreendimentos hidrelétricos. A bacia possui limite geográfico de domínio do governo federal, sendo competência do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) à avaliação de empreendimentos para licenciamento ambiental em seus afluentes da margem direita, desde a nascente até a foz limítrofe de SC e RS.

Em tempo, ressalta-se que a bacia hidrográfica é um recorte territorial apropriado em estudos ambientais integrados pois permite o aprofundamento sobre os sistemas hidrológicos, geológicos e ecológicos considerando as dimensões socioeconômicas e culturais nos territórios da área de abrangência (AB'SABER, 2003). Desse modo, constitui importante subsídio na tomada de decisões no que se refere ao uso do seu potencial energético para construção de Usinas Hidrelétricas (UHE). Os aproveitamentos hidroenergéticos inseridos no Rio Pelotas são de responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O diagnóstico socioeconômico dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas teve como metodologia o levantamento de dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos através de incursões à campo com realização de registros fotográficos e de entrevistas estruturadas com a população local, objetivando a realização de um perfil socioeconômico da população potencialmente afetada.

Já os dados secundários do ponto de vista social e econômicos foram obtidos em sites institucionais de órgãos públicos visando a compreensão da dinâmica populacional, das infraestruturas, dos serviços de saúde e de educação existentes nas territorialidades da área de estudo. Além disso, outras importantes referências bibliográficas relacionadas à caracterização do histórico de ocupação regional e cultural dos municípios que compõem a bacia também foram utilizadas. Há de se destacar o levantamento de alguns estudos ambientais importantes, tais como: o Projeto FRAG-RIO, relativo a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) aplicada ao processo de análise da viabilidade de hidrelétricas da Bacia Hidrográfica do Médio e Alto Rio Uruguai (RS/SC); o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto no Meio Ambiente (EIA/RIMA) da UHE Barra Grande e da UHE Pai-Querê; a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) do Rio Lava Tudo e a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica (AIBH) do Rio Pelotinhas e do Rio Caveiras, os quais compõem um material fundamental de interface analítica para um correto e amplo diagnóstico socioeconômico da área de abrangência da bacia do Rio Pelotas.

7.3.2 Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas

Este item busca realizar uma caracterização geral dos aspectos populacionais, sociais, econômicos, territoriais e culturais dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas (Figura 366). Inicialmente, um breve apanhado histórico do desenvolvimento dos municípios será realizado e posteriormente serão trabalhados diversos indicadores municipais.

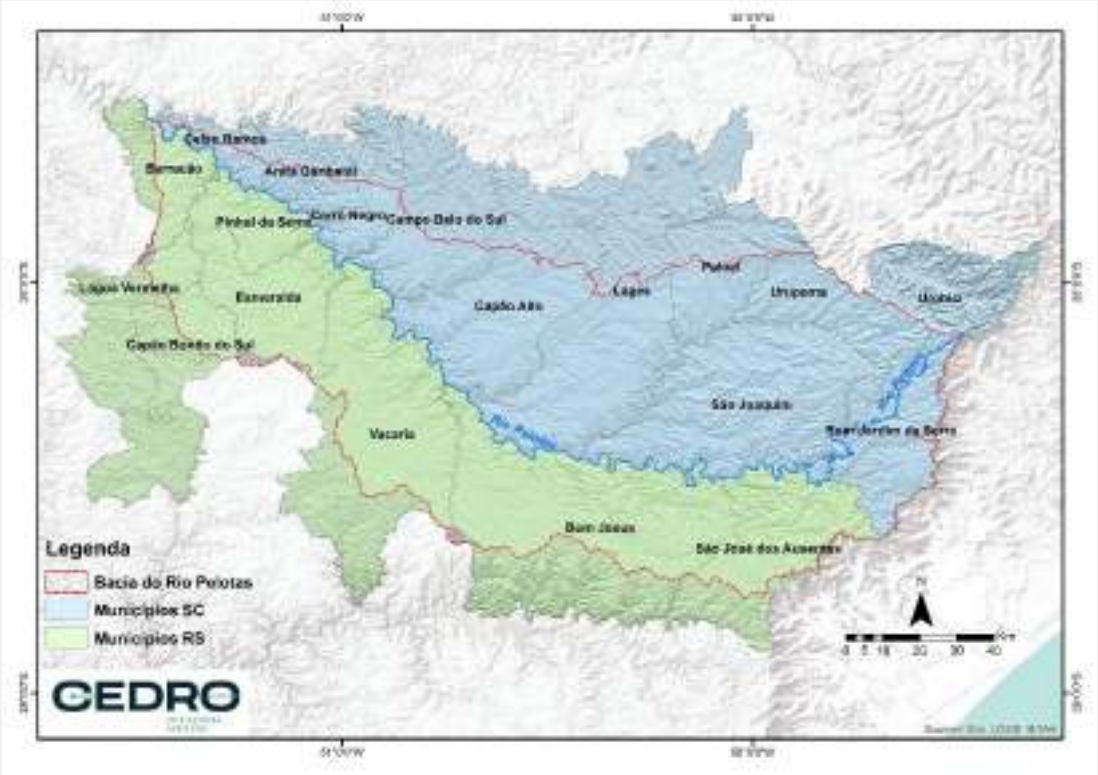


Figura 366 - Municípios que compõem a bacia do Rio Pelotas.
Fonte: Cedro Ambiental.

7.3.2. Breve Histórico do Desenvolvimento dos Municípios

A abordagem sobre o desenvolvimento histórico dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas será subdividida em dois grupos: os municípios do estado de Santa Catarina e os municípios do estado do Rio Grande do Sul. Optou-se por adotar esta subdivisão visando um melhor entendimento do ponto de vista global e da relação com a formação dos territórios e suas territorialidades.

7.3.2.1. **Municípios do Estado de Santa Cantarina**

Inicialmente, é interessante destacar que a Serra Catarinense é o local onde foram identificados os primeiros povos tradicionais da Tradição Umbu. Estes, apresentavam modos de vida caracterizados como “caçadores-coletores” e por utilizarem artefatos líticos. Este grupo obteve sobrevivência habitando campos abertos, planícies e encostas de planaltos, por meio de atividade de caça de pequenos animais e colheita de frutos e raízes (SILVA, 2001).

O povo amazônico indígena Jê, teria chegado à região posteriormente, com modos de vida diferentes daqueles dos povos já originários, utilizavam

principalmente da cultura ceramista e a horticultura com conhecimento tradicional do manejo florestal. Este grupo caracterizava-se pelo nomadismo total ou parcial, e detinha organização sociopolítica que permitiu a ocupação da região, levando à eliminação dos habitantes nativos. Posteriormente, foram nomeados pelos colonizadores europeus como botocudos e bugres.

Esta população indígena permaneceu ocupando o território do interior de Santa Catarina e é reconhecida como da etnia Kaigang e Xokleng. Os Kaigangs habitavam áreas do planalto e viviam de atividades de pesca, caça e de coleta de pinhão, frutas e raízes. Os Xoklengs situavam-se na região entre o planalto e o litoral, também praticavam coletas e caças, mas devido a sua localização territorial estavam propícios ao confronto e com o processo de colonização europeia sofreu com o desaparecimento de sua etnia. A miscigenação ocorrida na região do planalto catarinense, deu origem ao homem caboclo, marcando o tipo de ocupação da região.

No início do século XVIII, os limites geográficos eram determinados pelo Tratado de Tordesilhas, o território de Santa Catarina ao leste na parte do litoral era regido por Portugal, e o interior do estado pertencia à Espanha, mas Portugal avançava gradativamente. Em meados do século, a agricultura e a pecuária se estabeleceram nos morros da Região Serrana como representativas atividades econômicas (Custódio, 2006). A estrutura socioeconômica da época expressava alta valorização da produção de matéria prima. A atividade agrícola era realizada primordialmente para a subsistência, característica semelhante à de vários outros territórios do país.

No Sul do país, as atividades primárias agrícolas e a ocupação em regiões de baixa densidade populacional se consolidaram em torno do núcleo familiar. A região da Serra Catarinense (administrada pela capitania de São Paulo) explorava o território e avançava fronteiras por meio das expedições bandeirantes. O governo imperial apoiava as expedições, mas é somente em 1722 que se estabelece a rota entre São Paulo e o Rio Grande do Sul.

A rota de comércio e o transporte de gado e charque, permitiu o estabelecimento da população e ocupação ao longo do percurso. Este movimento de “Tropeirismo”, que se estendeu até o final do século XIX foi uma

das principais características da ocupação territorial do interior de Santa Catarina. Assim, na região serrana, a organização territorial se deu com a predominância de pequenas e médias propriedades rurais, tendo como base o núcleo familiar de produção. Muitas dessas famílias tomaram posse de locais onde predominavam grandes áreas de cobertura florestal de araucárias. As araucárias em abundância tornaram a extração vegetal uma das principais atividades econômicas dando origem ao comércio madeiro e situando essa região como pólo industrial da Serra Catarinense. A criação pecuária se deu concomitante à abertura de novos campos.

As primeiras colônias, de origem europeia (não portuguesa), se instalaram em Santa Catarina nos municípios serranos e mais próximos do litoral. Esse processo ocorreu durante todo o século XIX e se estendeu até as primeiras décadas do século XX.

Anita Garibaldi

O território de Anita Garibaldi (SC) por volta de 1825 se estabelecia no comércio na troca e compra de animais de cavalgadura, e o local denominava-se "Rincão dos Baguais". Em 1900, com a ocupação das famílias italianas e o consequente desbravamento das matas nativas, o desenvolvimento da agricultura se consolidou. Apesar desta consolidação, o território ainda era pertencente ao município de Lages, o qual somente se emancipou politicamente com a Lei n°. 730 de 17 de junho de 1961, sancionada pelo Governador do Estado de Santa Catarina Celso Ramos, criando o Município de Anita Garibaldi. O nome atual do município, é uma homenagem à grande figura Ana Maria de Jesus Ribeiro (Anita Garibaldi), que teve papel histórico na Revolução Farroupilha e no processo de unificação da Itália.

O município de Anita Garibaldi destaca-se com a economia baseada na agricultura, principalmente no plantio de milho, feijão, soja, fumo, abóbora, morango, uva, dentre outros. A pecuária é bem consolidada, com a criação de gado leiteiro e de corte.

Bom Jardim da Serra

O município de Bom Jardim da Serra, em meados de 1870, foi denominado Fazenda Pelotas. A ocupação territorial modificou a paisagem da

Serra Geral, anteriormente Serra do Doze e atualmente Serra do Rio do Rastro. A estrada era percorrida por cavalos e mulas com as tropas para o comércio de charque, couro, queijo e pinhão no litoral e retornavam mercadorias como o sal, o açúcar, a farinha e tecidos, entre outros. Portal da região serrana catarinense, tem como principal atração a estrada da Serra do Rio do Rastro, que do nível do mar sobe até 1.450m de altitude em apenas 12km de estrada asfaltada. A região destaca-se com potencial turístico dada pelas paisagens naturais, como: o Canyon das Laranjeiras, o Morro da Igreja, o Rio Pelotas e o Sítio Eólico.

Campo Belo do Sul

No município de Campo Belo do Sul, em meados do século XVIII, surgiram os primeiros povoamentos do território que foi transformado em "Freguesia de Nossa Senhora do Patrocínio de Baguáes" em 1856, por lei provincial nº 420, que instituiu a freguesia. Em 03 de dezembro de 1961, foi dada sua emancipação político-administrativo que fundamenta o território como município, pela lei estadual nº. 731, de 17 de julho de 1961. Atualmente sua população é de 7.486 habitantes (IBGE, 2010). Sendo 3.850 homens e 3.636 mulheres, como população urbana de 4.410 habitantes e com uma população rural de 3.076 habitantes.

Capão Alto

No início do século XVIII, a região de Capão Alto fazia parte dos campos de Lages, e viviam os nativos chamados de bugres. A abertura de novos caminhos para os campos do Rio Grande do Sul, permitiu o comércio entre os fazendeiros gaúchos e o restante do país, principalmente São Paulo e Minas Gerais. Pela Lei n° 54 de 07 de janeiro de 1899 criava-se o distrito de Capão Alto, com as primeiras famílias de imigrantes italianos, vindos do Estado do Rio Grande do Sul. Em 1994, emancipou-se de Lages através da Lei n° 9.697 (publicada em 1997). O município de Capão Alto, por muitos anos, foi o maior Distrito de Lages. Tem população aproximadamente de 3 mil habitantes, sendo 80% deles moradores da zona rural.

O Município tem na agricultura e pecuária a base da sua economia, produzindo: maçã, milho, feijão, soja, hortaliças, gado leiteiro e de corte, além de aves e suínos. Atualmente, a piscicultura com a criação de trutas e carpas e a

apicultura estão crescendo na região. Possui área reflorestada extensa e fornece matéria prima para a indústria madeireira e papeleira.

Celso Ramos

O município de Celso Ramos, localizado no meio oeste de Santa Catarina, tem população estimada de 2771 habitantes (IBGE) e foi emancipado em 26 de abril de 1989. As primeiras ocupações datam de 1934, já em 1936 foi construída a primeira capela, passando a ser chamada de Capela São Paulo Apóstolo, que deu o nome à localidade de Colônia São Paulo. As primeiras áreas de terras foram adquiridas por parentes dos primeiros moradores que migraram de Criciúma, Urussanga e de adjacências, em busca de melhores condições de vida. As atividades agrícolas desenvolvidas têm predomínio do cultivo de milho e feijão.

Cerro Negro

O município de Cerro Negro, emancipado em 1991, teve colonização de origem italiana e alemã, e têm economia baseada na agricultura, principalmente no plantio de milho, soja e feijão. Além das tradicionais culturas agrícolas, os produtores rurais também apostam em alternativas, tais como: o plantio de morangas, morango e kiwi orgânico. Destaca-se o artesanato em couro, pouco desvalorizado no mercado, mas com grande importância para o meio tradicionalista, principalmente na serra catarinense. Apresenta 46.324 de valor do PIB per capita, representando 3,93% é o maior valor para os municípios de Santa Catarina da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Lages

O município de Lages foi criado como vila pertencente à capitania de São Paulo em 1776, e para a rota comercial entre o Rio Grande do Sul e São Paulo, principalmente na passagem do gado dos campos gaúchos para abastecer os trabalhadores da extração de ouro em Minas Gerais. Apenas em 1820 passa ao território catarinense. Até o século XVIII, a ocupação de Lages se dava por índios Kaingangues e Xoklengs, e posteriormente foi marcada pela estrada que ligava as províncias do Rio Grande do Sul e de São Paulo. As fazendas de gado e de exploração de madeira e erva-mate intensificaram os conflitos entre índios e

colonos, uma vez que os pinhões de araucária e animais eram a fonte de alimento básica dos índios.

Lages constitui o município mais populoso da serra catarinense com população estimada de 157.349 habitantes em 2020 (IBGE, 2020). Além, do destaque à pecuária como atividade econômica, o turismo rural tem sido fundamental para diversificação da atividade econômica, valorização da tradição tropeira e da paisagem natural do município. Ao longo do século XIX teve desmembramentos com a criação de outras territorialidades, como: São Joaquim que se emancipou de Lages em 1887 e Painel, em 1994. As cidades de Urupema e Urubici, ambas são desmembramentos de São Joaquim, ocorridos em 1918 e 1956 respectivamente.

Painel

O município de Painel tem origem na posse das terras devolutas da Fazenda Grande depois da invasão espanhola de Rio Grande, ocorrida em 1763. O capitão Joaquim José Pereira, considerado o mais rico estancieiro da Vila de Lages faleceu em 1811 e seus bens foram divididos entre os filhos, cabendo as terras da Fazenda Grande ao caçula José Joaquim Pereira. Numa revisão do inventário feita em 1834, por questionamento de Nicolau de Liz Abreu (sogro do capitão e esposo de sua filha, as terras da Fazenda Grande passaram para os herdeiros de Umbelina Maria Pereira. Na sede da Fazenda Grande, somente as históricas taipas de pedra e um cemitério campeiro foram mantidos e as terras da fazenda foram divididas em várias outras, onde foi construída a sede do Quarteirão de Portão, permanecendo com este nome até meados da década de 1880. Em 1885, na atual sede de Painel, reuniram-se os Conselheiros, ao Conselho Municipal de Lages e os representantes da região, onde foi sugerido a troca do nome Quarteirão do Portão para "Painel", aprovada por unanimidade.

O Município de Painel se destaca no cultivo de várias espécies de frutas de clima temperado, como por exemplo: morango, pêra, ameixa, uva, kiwi, goiaba serrana, vime, com um destaque especial para produção da Maçã e Pinhão. É um dos maiores produtores de pinhão da Serra Catarinense.

São Joaquim

No Município de São Joaquim, por volta de 1750, as primeiras ocupações territoriais com famílias pioneiras se organizaram num extenso feudo rural, ampliado em 1818 e 1820. Em 1866, estradas integravam o povoado de Lages e Laguna, desenvolvendo a cidade. O estancieiro paulista Manoel Joaquim Pinto, é celebrado como o fundador da cidade. A economia do município é basicamente concentrada na agropecuária, tendo também a produção de frutas de clima temperado como principal fonte de renda. Há baixo número de indústrias no território, o comércio apresenta-se em desenvolvimento e forte atividade rural. Na produção de frutas, a pêra, a uva e a maçã, movimenta mais de 50% da economia local, desde os pequenos produtores até as grandes empresas. O turismo tem sido uma atividade crescente como uma alternativa em desenvolvimento constante na economia da cidade. Com investimentos de alto padrão em crescente número de pousadas, hotéis e restaurantes.

Urupema

O município de Urupema é a cidade com temperaturas mais baixas da serra catarinense e do país, com a ocorrência de geadas e neves durante o inverno. A população é de 2.482 habitantes e mantém uma diversidade de costumes e tradições. Em 1923, foi criado o distrito de Santa Ana, cuja instalação ocorreu em 14 de julho do ano seguinte, subordinado ao município de São Joaquim. O nome Urupema, à época, se deu com o decreto em fins de 1943. A emancipação política-administrativa foi em 1988, constituindo-se o distrito sede.

A economia do município é dada pela atividade agropecuária, com expressivo desenvolvimento da produção de maçã, batata, morangos e produtos orgânicos. Destaca-se também a produção de flores e piscicultura com a criação de trutas. O turismo tem se desenvolvido em Urupema pelos atrativos naturais com belas paisagens e conservação da natureza. No Rio Caronas que cruza o centro da cidade a produção de truta arco-íris indica a qualidade da água de importantes nascentes. Preserva o tradicionalismo pela atividade campeira, festivais e bailes gauchescos.

Urubici

O município de Urubici, localizado no Vale do Rio Canoas, é o maior produtor de hortifrutigranjeiros de Santa Catarina, e destaca-se pelo cultivo de maçã e de erva-mate. O território era habitado por índios xoklengs quando os primeiros colonizadores de origem europeia, vindos de Tubarão, São Joaquim e Bom Jesus, chegaram na região. Os índios foram expulsos e seus vestígios são encontrados nas inscrições rupestres espalhadas por toda a região. De 1903 a 1911, imigrantes agricultores e madeireiros se apossaram dos territórios. A lei municipal nº.158, de 15 de julho de 1922, eleva à categoria de distrito do município de São Joaquim, ocorrendo a sua instalação em 1923. Em 1924, imigrantes italianos, alemães e letões, desenvolvem a agricultura e pecuária, tornando-as as principais atividades econômicas.

O município foi criado pela lei nº. 274 em 1956 e instalado em 03 de fevereiro de 1957. Com paisagem de araucárias, campos e muros de pedra basalto (as chamadas taipas) tem desenvolvido o turismo como uma atividade econômica crescente. Apresenta PIB per capita 22.372,89 (IBGE, 2018) e alto indicador de IDHM de 0,785 segundo dados do PNUD de 2000.

7.3.2.1.2 Municípios do Estado do Rio Grande do Sul

A ocupação do território do Rio Grande do Sul se deu originalmente com a presença indígena e a partir de 1926 com as missões jesuíticas, consideradas primordiais para os primeiros povoados organizados. Por volta de 1640, os jesuítas atravessaram o Rio Uruguai em direção ao território argentino e somente 40 anos depois, retornaram organizando a estrutura comunitária dos Sete Povos das Missões. Estes, se constituíram como os centros econômicos mais importantes, com atividades de produção de erva-mate, extração de couro e criação de animais. Até a metade do século XIX, desenvolveu-se uma pecuária voltada à produção de charque no sul do Estado e das cidades de Bagé, Pelotas e Rio Grande, entre outras.

Possui uma grande diversidade cultural e de paisagens. Em sua formação populacional, destaca-se a presença de descendentes de povos indígenas, negros e europeus. Os açorianos ocuparam o território do Rio Grande do Sul em 1752, localizando-se em Rio Grande, Mostardas, São José do Norte, Taquari,

Santo Amaro (Rio Pardo), Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha, Cachoeira do Sul e Conceição do Arroio (Osório). Durante todo o século XIX, o processo de assentamento territorial se deu da imigração européia, inicialmente alemã (1824) e posteriormente italiana (1875). A pecuária foi a atividade central da economia e política do território riograndense. A diversificação industrial e a crescente urbanização do eixo Porto Alegre - Caxias do Sul, baseada em pequenas propriedades criou uma distribuição de renda menos concentrada.

Barracão

No território de Barracão, em meados do século XIX, os tropeiros oriundos da província de São Paulo utilizavam as rotas subterfugias existentes para não efetuar os pagamentos de impostos no registro de Santa Vitória. Desviavam pelo Passo do Pontão no Rio Uruguai, na confluência dos rios Pelotas e Canoas. Em 1848, quando foi descoberto que os tropeiros utilizavam esse passo, o presidente da província encarregou o capitão Joaquim Antônio de Moraes Dutra de construir um barracão que serviria de quartel e casa de coletoria. De 1849 a 1856, a coletoria do Pontão foi o registro que mais impostos arrecadou para a província.

Todavia, o município de Barracão foi oficialmente criado apenas em 1964. Possui alto PIB per capita de 41.223,77 em 2018 e apresenta população estimada de 5.327 habitantes no último censo do IBGE (2010). A agropecuária é a principal atividade econômica da região.

Bom Jesus

O município de Bom Jesus pertence à Região Campos de Cima da Serra com programas de ecoturismo e aventura em áreas que abrangem os parques nacionais Aparados da Serra e Serra Geral e impulsionam o turismo crescente.

No território de Bom Jesus, grupos indígenas kaingang habitavam os Campos de Cima da Serra e ocupavam toda a região. Os vestígios dessa ocupação estão em cavernas e em terras de cultivo. Os bandeirantes paulistas e os tropeiros deram início às primeiras fazendas da região. No início do século XVIII, o ciclo do Tropeirismo de mulas, interligando o norte da Argentina com Sorocaba em São Paulo, movimentou o comércio com passagem pelo Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Em 1808, foram criados os quatros

primeiros municípios do Rio Grande do Sul, sendo o município de Santo Antônio da Patrulha, que abrangia os Campos de Cima da Serra, onde está localizado Bom Jesus como parte de Vacaria, o 3º Distrito da Costa, tinha proximidade com o mar. Em 1879, foi criada a Capela do Senhor Bom Jesus do Bonfim. Em 16 de julho de 1913, emancipou-se através do Decreto nº 2.000. Em 1918, passou à categoria de paróquia, sendo em 1940 elevado à categoria de cidade. Na história do município merece destaque o maior posto de arrecadação de impostos (Passo de Santa Vitória no Rio Pelotas) e controle do governo na província do Rio Grande de São Pedro.

Capão Bonito do Sul

Capão Bonito do Sul é o nome dado à cidade, oriundo do Capão de Araucárias que caracterizava a paisagem da área próxima ao Parque de Rodeios do município. Criado em 1996 e instituído pela Lei nº 10.742, o processo de ocupação territorial com colonização italiana, tem registro dos seus primeiros moradores nos anos de 1800. Foi elevada a distrito em 5 de fevereiro de 1980. Apresenta economia baseada principalmente na agricultura, tendo 74% dos moradores em áreas rurais. O município com destaque no setor primário tem cultura voltada para o setor primário, envolvendo plantações de soja, milho, trigo, feijão, canola, erva-mate, culturas de kiwi, batata e maçã também ocupam áreas significativas. Na pecuária, a bovinocultura de corte, a bovinocultura de leite e a ovinocultura são as atividades mais expressivas A ovinocultura também merece um destaque especial, com a tradicional Feira de Ovinos, que tem incentivado o turismo do município.

Esmeralda

O município de Esmeralda apresenta 70,6% da população urbana em 2019, e possui como principal atividade econômica a agricultura com o cultivo de soja, feijão, milho, trigo e aveia. Além de crescimento da criação de equino no período de 2008 a 2018, com tendência a declínio de Galináceos.

Esmeralda primeira denominação de Fazenda São João, foi um povoado que se estabeleceu ao redor da Igreja São João Batista. Passou à Vila Esmeralda devido à beleza de seus campos e matas abundantes. Foi emancipada e instituída na data de 27 de novembro de 1963, pela lei de criação

nº 4.616. A primeira eleição realizou-se em 29 de março de 1964. As tradições gaúchas são cultuadas e valorizadas, em 16 de janeiro de 1966, foi fundado o primeiro Centro de Tradições Gaúchas, chamado Pioneiros do Laço. No 47º Congresso Tradicionalista Gaúcho de 2002, foi estabelecida à Esmeralda a origem do esporte de tiro de laço. Em 2008, foi inaugurado o parque de rodeios.

Lagoa Vermelha

Lagoa Vermelha tiveram os primeiros civilizados a explorar as terras habitadas pelos “coroados” e agrupados nos toldos de Cacique doble ligeiro, Nonoai, Inhacorá, Carreteiro e Água Santa, os jesuítas espanhóis, em missão de catequese. Os primeiros povoados em torno de 1840 e 1847 se estabeleceram ao redor da capela inaugurada em 1845. Procedentes de São Paulo, Colônia Caseiros, Vila Lapa e de Castro e de outras localidades. A Revolução Federalista de 1893, movimento político com violenta guerrilha civil se deu nos territórios da cidade. A pecuária extensiva foi a primeira atividade econômica do Município. Terras férteis, madeiras de lei e pinheiro atraíram os imigrantes e fizeram de Lagoa Vermelha a Capital Extrativista do Pinheiro. A Lei provincial n° 358, de 17 de fevereiro de 1857, criou o distrito de Lagoa Vermelha integrando o Município de Santo Antônio da Patrulha. O Município de Lagoa Vermelha foi criado em cumprimento à Lei provincial n° 1.018, de 12 de abril de 1876. No dia 1° de abril de 1878, foi restaurado ao Município de Vacaria e extinto o de Lagoa Vermelha. Apenas em 1881, por força da Lei provincial n° 1.309, Lagoa Vermelha sofreu a emancipação definitiva de Vacaria.

Pinhal da Serra

Em 1920, os moradores da área do município de Pinhal da Serra, na época conhecida como São José dos Tocos, juntamente com moradores da Serra dos Gregórios, construíram uma capela em homenagem à São José. O povoado passou a ser chamado de São José dos Pinhais. No dia 29 de novembro de 1938, a Capela São José passou a ser chamada de Pinhal da Serra. Com o crescimento da população, foi chamado de Vila Pinhal da Serra. O distrito foi criado com a denominação de Pinhal da Serra, pela Lei Municipal n.º 6, de 1965, subordinado ao município de Esmeralda.

Permanecendo essa divisão territorial até 1988. Elevado à categoria de município, pela Lei Estadual n.º 10.748, de 1996, desmembrado do município de Esmeralda. Incorporando também a área do extinto distrito de Serra dos Gregórios, do município de Esmeralda.

O município de Pinhal da Serra apresenta a agricultura, a pecuária e a produção de energia. Na agricultura destacam-se a produção de feijão, milho, trigo e o cultivo de soja, principalmente na agricultura familiar, fruticultura e horticultura. A pecuária de corte destaca-se também como atividade tradicional e a produção de leite abastece a região para industrialização de laticínios. A Usina Hidrelétrica Barra Grande em operação desde 2004 gera 690 MWt, é a segunda mais alta do Brasil com 185 m de altura. O município é de pequeno porte com poucos estabelecimentos comerciais, apesar disso, a arrecadação do PIB per capita é alta e classificada entre as melhores do Brasil e do Rio Grande do Sul, decorrentes dos recursos provenientes de impostos da produção de energia elétrica.

São José dos Ausentes

No território do município de São José dos Ausentes, no ano de 1789 foi estabelecida a Fazenda Santo Antônio dos Ausentes. Anteriormente em 1727, os jesuítas e os índios tupi-guarani registraram o domínio na Vacaria dos Pinhais com uma cruz. Em juízo, os campos foram arrematados primeiramente em 1764 e posteriormente em 1787, até nova venda e a ocupação da fazenda. As três sesmarias dos Ausentes, na demarcação, somaram área superior a dez sesmarias. Estas só foram subdivididas a partir de 1874, e unidas à outras, se tornaram o município de São José dos Ausentes. Assim, o distrito foi criado com a denominação de Ausentes, pela Lei Municipal n.º 9 de 1948, subordinado ao município de Aparados da Serra. Pela Lei Municipal n.º 17 de 1948, o município de Aparados da Serra voltou a denominar-se Bom Jesus. É somente em 1992, pela Lei Estadual n.º 9.559, elevado à categoria de município com a denominação de São José dos Ausentes e emancipado do município de Bom Jesus.

Vacaria

No território de Vacaria, em 1697, os padres espanhóis saíram das Missões e adentraram os nossos campos com a primeira leva de gado vacum. Em 1713, os índios das Missões e missionários jesuítas criaram gados soltos trazidos das Missões, denominando a área de Vacaria dos Pinhais (Baqueria de los Pinhales). A rota das tropas, entre 1727 e 1729, foi destinada ao comércio de gado na região dos Campos de Cima da Serra à Lages, Curitiba e São Paulo. Da ação histórica da Companhia de Jesus no processo de ocupação territorial da região, destaca-se o célebre marco de pedra polida, sem origem identificada e descoberto no distrito de Bom Jesus com data sugestiva de 1622, representa o mais antigo monumento do Rio Grande do Sul.

O município de Vacaria é conhecido sendo a porteira do Rio Grande, tendo à 40 km da sede do município na rodovia BR-116, a ponte do Rio Pelotas que interliga a outros territórios. A paisagem natural e as características da região do Vale do Rio Pelotas fazem a divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Em 1935, foi inaugurada a primeira ponte (chamada ponte velha), construída com recursos de ambos os estados, a qual tinha ainda uma reduzida capacidade, não comportando mais de 12 toneladas. Posteriormente, com sua evolução, podemos citar que na década de 1960 desenvolveu-se a rodovia BR-02, e que atualmente é conhecida como rodovia BR-116.

Pela ponte do Passo do Socorro, circularam quase a totalidade das exportações do estado por via terrestre. Com a abertura, em 1729, da Estrada da Serra, o Passo de Santa Vitória tornou-se o maior escoadouro do comércio gaúcho. Por fim, ainda cabe destacar que na década de 1870, Santa Vitória perdeu expressão em virtude da abertura do Passo do Socorro, que encurtou caminho entre Lages e Vacaria, ficando a apenas 40 km desta cidade, enquanto Santa Vitória encontra-se no atual município de Bom Jesus.

7.3.2.2 Uso do solo

As análises e correlações entre as tipologias de uso da terra e as características dos ambientes naturais onde ocorrem (biomas/ecossistemas) resultam novas paisagens ou espaços produtivos que revelam tanto seu

passado como as transformações ocorridas, permitindo determinar os novos arranjos e as novas redes de relações que se estabelecem.

O uso da terra ao ser colocado nessa interface, configura-se como um estudo de importância ímpar para subsidiar ações, pois ele representa a própria paisagem. Santos (1988), afirma que é necessário primeiro reconhecer os elementos que se agrupam nesses novos espaços para compreender as transformações ocorridas e que essa compreensão parte da análise das variáveis que o compõem. O autor acrescenta que as novas relações se ampliaram a partir de circuitos espaciais da produção.

Tendo em vista que as transformações ocorridas no mundo têm replicações até nas regiões mais distantes e que elas se mantêm interligadas pelas novas variáveis introduzidas no sistema de produção, também é necessário analisar os espaços, cujos padrões ou tipos de uso sejam determinados por estruturas e dinâmicas altamente dependentes desses novos circuitos de produção (SANTOS, 1988).

É possível que estes espaços apresentem um distanciamento elevado das características ecossistêmicas e que tenham alto poder de serem impactados. Por tais razões, o conhecimento da história dos lugares e de seus processos de produção é importante para a compreensão dos mesmos. A ideia é que o entendimento das sinergias estabelecidas entre os sistemas naturais e antrópicos definem novas paisagens, mediados pelos componentes dos processos produtivos que conduzirão as novas formas do espaço se organizar.

7.3.2.2.1 Metodologia

O mapeamento de uso do solo foi realizado no programa ArcGIS® versão 10.8. A metodologia escolhida foi a classificação supervisionada, que compreende a conversão de uma imagem raster multi-banda em um raster de banda única com as classes categóricas relacionadas aos diferentes tipos de cobertura e uso da terra (RAJINDER NAGI, 2011). Segundo a Esri (2021), a classificação supervisionada usa as assinaturas espectrais obtidas a partir de amostras de treinamento para classificar uma imagem.

As imagens utilizadas são provenientes do satélite Sentinel-2, administrado pela ESA – European Space Agency e pela Comunidade Europeia.

A escolha do satélite foi devida a sua alta resolução (10m), frequência das informações e continuidade dos dados (a cada 5 dias). Devido a vasta extensão territorial da área de estudo, as imagens foram obtidas de diferentes datas com intuito de amenizar os impactos causados pela presença de nuvens. Sendo assim, foi realizada uma busca no portal Earth Explorer da USGS e os arquivos foram obtidos conforme as datas descritas na Tabela 104 abaixo:

Tabela 104 – Imagens obtidas para o mapeamento de uso do solo.

Título da imagem	Data
T22JDP e T22JDQ	08/11/2020
T22JEP e T22JEQ	21/10/2020
T22JFP e T22JFQ	08/02/2021

Fonte: Earth Explorer da USGS.

Para a confecção do mapa de uso do solo, foram utilizadas as bandas B02 Azul, B03 Verde, B04 Vermelho, B08 NIR (Infravermelho Próximo) que serviram para a composição de arquivos raster RGB. O processo de correção atmosférica das imagens foi realizado com a utilização do processador Sen2Cor desenvolvido pela ESA.

No método de classificação supervisionado, uma imagem é classificada usando assinaturas espectrais (ou seja, valores de refletância) obtidas a partir de amostras de treinamento (polígonos que representam áreas de amostra dos diferentes tipos de uso e cobertura do solo), conforme demostrado na Figura 367. Essas amostras são coletadas pelo analista, para que o software classifique a imagem (RAJINDER NAGI, 2011).

O processo de mapeamento foi realizado pela técnica de Maximum Likelihood Classification, que executa uma classificação de máxima semelhança em um conjunto de bandas raster e cria uma raster classificada como saída (Figura 368). Esse tipo de classificação é baseado na estratégia de “Otimização de Bayes”, que minimiza o erro de classificação sobre toda a entrada de dados. Assim, calcula a probabilidade de um dado pixel pertencer a uma classe específica partindo do pressuposto que todos os atributos de entrada possuam distribuição normal (INPE, 2008).

Em seguida, o arquivo passou pelo filtro Majority Filter onde as células em um raster são suavizadas com base na maioria de suas células vizinhas contíguas (ERSI, 2016). Após isso, foi realizada uma etapa de correção manual com intuito de remover erros de interpretação do programa.



Figura 367 -Amostragens de treinamento.

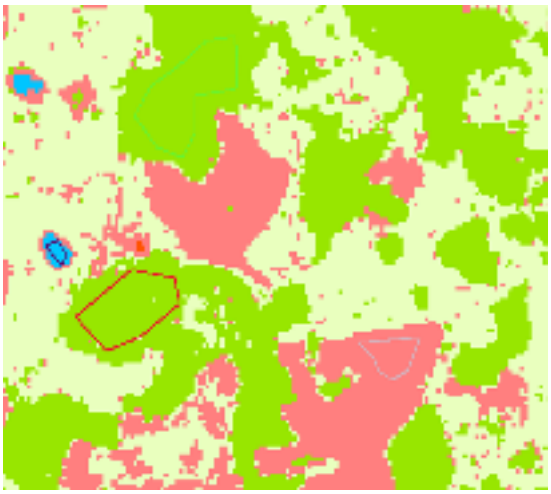


Figura 368 -Classificação da imagem.

As classes escolhidas para representar o uso e ocupação do solo, foram baseadas no Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE até o Nível II, porém, devido à dificuldade de interpretação, diferenciação de pixels e presença de nuvens em pequenas áreas, as classes foram adaptadas:

- Águas Continentais - Rios
- Área Florestal
- Florestas Plantadas
- Campos Naturais ou Pastagens
- Áreas urbanizadas
- Culturas temporárias/permanentes
- Águas Continentais - Lagoas
- Solo exposto
- Nuvens

Devido a dificuldade de separação pelo método de classificação entre campos naturais (vegetação rasteira) e pastagens (uso antrópico), pela semelhança nas assinaturas espectrais, esses elementos foram unidos na classe “Campos Naturais ou Pastagens”.

7.3.2.2.2 Análise do uso do solo

Através do mapeamento foi possível caracterizar, quantificar e analisar o uso do solo na área de estudo (Tabela 105 e Figura 369). Com isso, buscou-se entender as estruturas da paisagem e as relações entre os sistemas naturais e antrópicos da região, bem como a relação da população local com a terra.

Tabela 105 – Quadro de áreas das classes de uso do solo mapeadas na Bacia Hidrográfica do Pelotas e suas respectivas porcentagens.

Classes de uso do solo	Área (ha)	%
Águas Continentais - Rios	8.563,42	0,64
Área Florestal	321.821,69	23,96
Florestas Plantadas	85.935,14	6,40
Campos Naturais ou Pastagens	713.266,00	53,09
Áreas urbanizadas	3.004,90	0,22
Culturas temporárias/permanentes	205.382,89	15,29
Águas Continentais - Lagoas	253,12	0,24
Solo exposto	39,57	0,00
Nuvens	2.146,61	0,16
Total	**1.343.413,34**	**100,00**

Fonte: Cedro Ambiental.

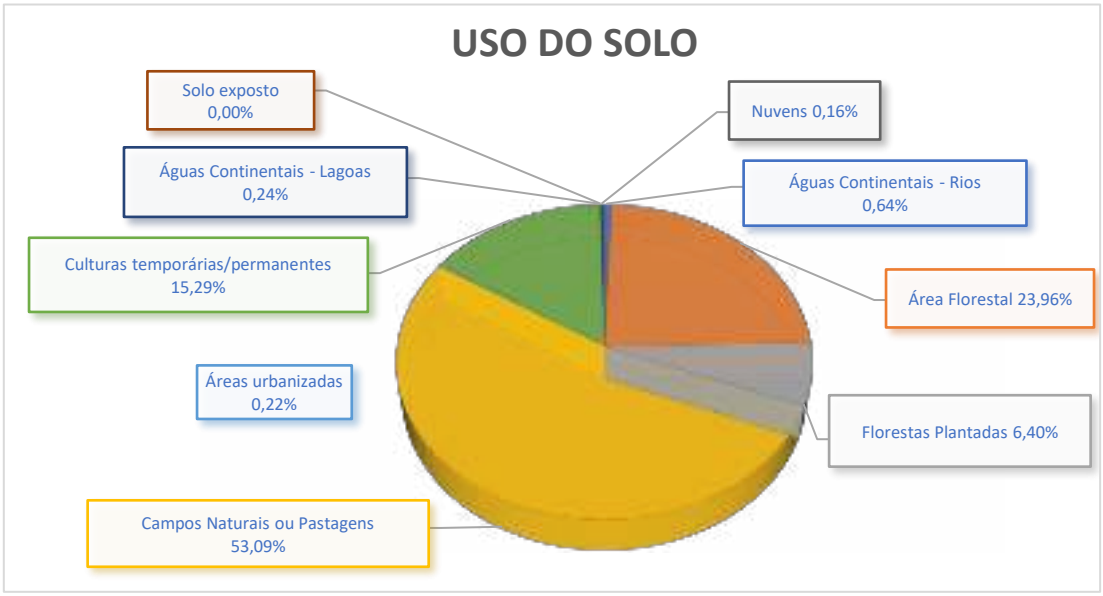


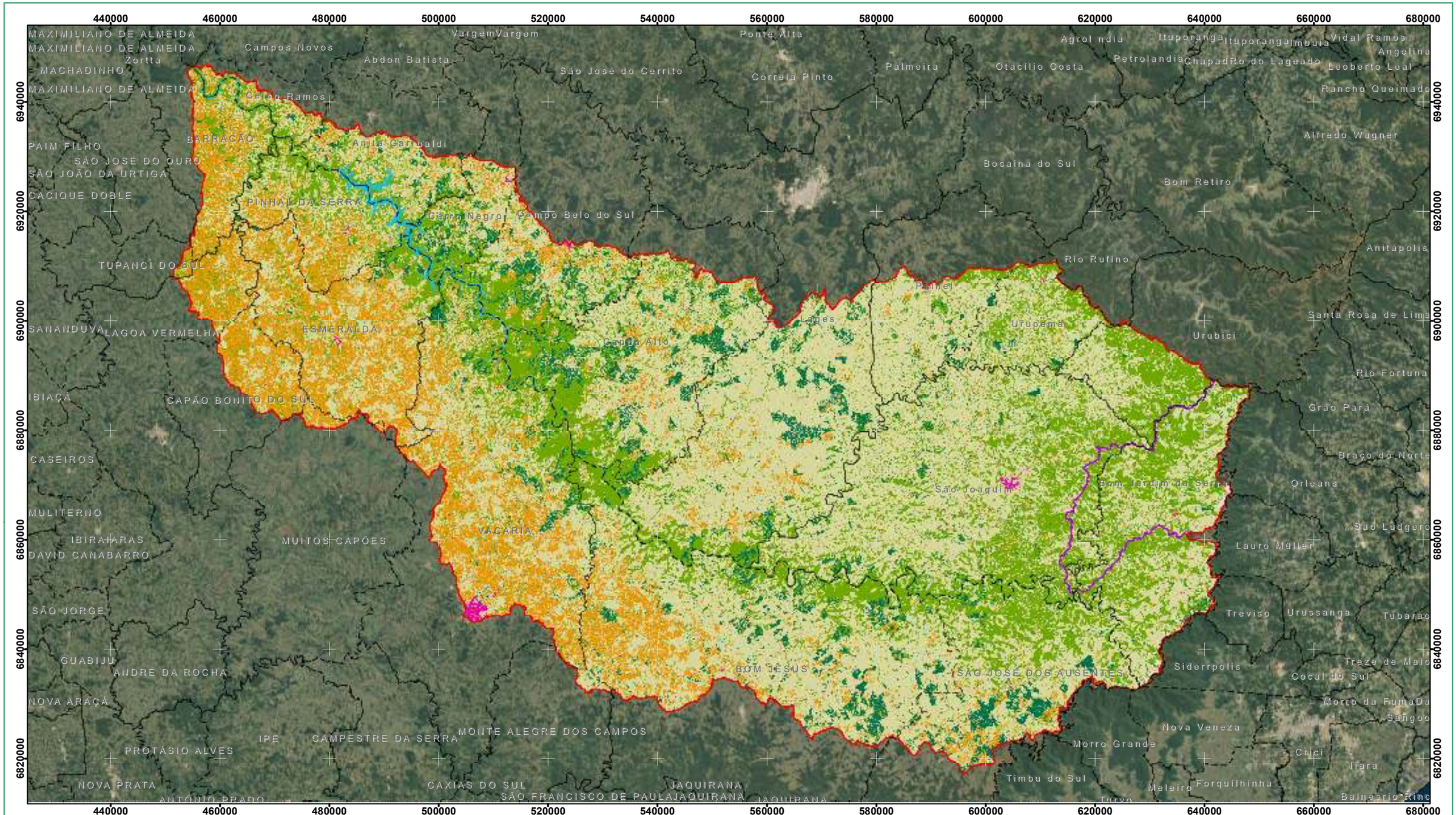
Figura 369 – Gráfico de uso do solo da Bacia Hidrográfico do Pelotas.

Conforme observado no gráfico acima, a região da Bacia Hidrográfica do Pelotas é composta, predominantemente, por campos naturais ou pastagens, seguido por áreas florestais. As culturas temporárias/permanentes também são representativas na área de estudo, reforçando o perfil rural da região.

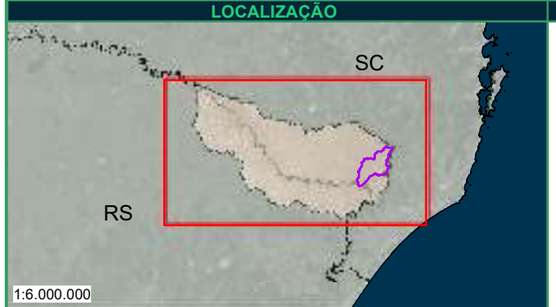
A seguir é apresentado o mapa de uso do solo da Bacia Hidrográfica do Pelotas.

MAPA 39 - Uso e ocupação do solo

MAPA DE USO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Limites municipais
- Bacia Hidrográfica do rio Pelotas
- Área de dados primários

USO DO SOLO	Área	
	ha	%
Águas continentais	11674	0,8690
Área Florestal	341214	25,3989
Reflorestamento	77987	5,8051
Pastagem ou campo natural	703432	52,3613
Manchas urbanas	2995	0,2230
Agricultura	203987	15,1841
Solo exposto	39	0,0029
Área coberta por nuvens	2091	0,1556

Uso do solo

Classe

- Agricultura
- Manchas urbanas
- Pastagem ou campo natural
- Reflorestamento
- Solo exposto
- Águas continentais
- Área florestal
- Área recoberta por nuvens

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 KM

TÍTULO: USO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: Biolª NATANI S. COSER

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA: 1:680.500

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

Com relação aos usos do solo nas proximidades dos aproveitamentos, tem-se que as áreas urbanizadas correspondem as edificações existentes (sedes das propriedades rurais, igrejas e outras benfeitorias) e ao sistema viário, composto em sua maioria por estradas vicinais sem pavimentação (Figura 370, Figura 371 e Figura 372). Tais características comprovam o perfil rural de baixa densidade populacional do entorno, com a economia ligada ao setor primário. Os serviços de saúde e educação mais próximos são encontrados na localidade de Despraiado e nos centros urbanos de São Joaquim e Bom Jardim da Serra.



Figura 370 -Sedes de propriedades rurais nas proximidades dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.



Figura 371 – Igrejas localizadas nas proximidades dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.



Figura 372 - Estradas vicinais não pavimentadas nas próximas dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.

Reforçando a característica rural do entorno, as intervenções humanas mais significativas na paisagem são caracterizadas pela atividade agropastoril. A criação animal é qualificada pela pecuária de baixa produtividade (Figura 373). A principal atividade econômica é a agricultura, sendo o cultivo de maçã (pomares) o mais representativo economicamente e na configuração da paisagem do entorno (Figura 374). Em segundo lugar está o cultivo de milho (Figura 375). Tais atividades ocorrem sobre uma matriz formada por vegetação

de campos naturais, com uso mesclado de pastagem, e mata de araucária em bom estado de preservação (Figura 376).



Figura 373 – Criação de gado nas proximidades dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.





Figura 374 - Cultivo de maçã (pomares) nas proximidades dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.



Figura 375 – Cultivo de milho e nas proximidades dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.



Figura 376 – Área de campos naturais e pastagem nas proximidades dos aproveitamentos, com mata de araucária em segundo plano.
Fonte: Cedro Ambiental.

De modo geral, as águas continentais (rios e lagoas) são formadas por superfícies terrestres cobertas por cursos d'água, lagos e açudes. Na área em comento essa classe é representada pelo Rio Pelotas (Figura 377) e pequenos lagos existentes nas propriedades rurais.



Figura 377 – Trechos do Rio Pelotas nas proximidades dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.

A classe de florestas plantadas é caracterizada, principalmente, pelo cultivo de Pinus para produção de madeira (Figura 378).



Figura 378 - Cultivo de Pinus nas proximidades dos aproveitamentos.
Fonte: Cedro Ambiental.

7.3.2.3 Dinâmica Populacional dos Municípios da Bacia Hidrográfica Do Rio Pelotas.

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), os principais municípios da Área de Influência Direta (AID) com maior população são: Lages (SC) com 156.727 habitantes; seguido de Vacaria (RS) com 61.342 habitantes; Lagoa Vermelha (RS) com 27.525 habitantes; São Joaquim (SC) com 24.812 habitantes; Bom Jesus com 11.519 habitantes e Urubici com 10.699 habitantes (Tabela 106).

Tabela 106 - Territorialidades da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas e a população total por município para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Territorialidades	População 1991	População 2000	População 2010
Brasil	146825475	169798885	190755799
Anita Garibaldi (SC)	10328	10273	8623
Barracão (RS)	6233	5592	5357
Bom Jardim da Serra (SC)	4153	4079	4395
Bom Jesus (RS)	13362	12014	11519
Campo Belo do Sul (SC)	7871	8051	7483
Capão Alto (SC)	3261	3020	2753
Capão Bonito do Sul (RS)	2146	1909	1754
Celso Ramos (SC)	3457	2844	2771
Cerro Negro (SC)	5634	4098	3581
Esmeralda (RS)	2918	3120	3168
Lages (SC)	141844	157228	156727
Lagoa Vermelha (RS)	26167	27924	27525
Painel (SC)	2145	2103	2353
Pinhal da Serra (RS)	2794	2401	2130
São Joaquim (SC)	22295	22836	24812
São José dos Ausentes (RS)	2828	3104	3290
Urubici (SC)	9539	10252	10699
Urupema (SC)	2691	2527	2482
Vacaria (RS)	50658	57341	61342

Elaboração: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.
Fontes: Dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

Em relação a evolução do número de pessoas residentes nos municípios em análise, algumas cidades merecem destaque. As cidades catarinenses de Lages, São Joaquim, Urubici e Bom Jardim da Serra no Estado de Santa Catarina (SC) apresentaram um crescimento populacional em comparação ao número total de população de 2000 em relação a 2010 (Figura 379). No entanto os municípios de Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul e Cerro Negro

apresentaram redução no número da população total em comparação aos anos de 2000 e 2010.

O município de Vacaria (RS) destaca-se com a maior população total para os três anos analisados, com aumento significativo em 2010 (Figura 380). Ainda que o segundo município com maior número populacional para o mesmo período seja Lagoa Vermelha (RS) há uma redução no valor total para 2010, seguindo a mesma tendência para os demais municípios, com exceção de Esmeralda e São José dos Ausentes que expressam pequenos aumentos da quantidade de população total para 2010.

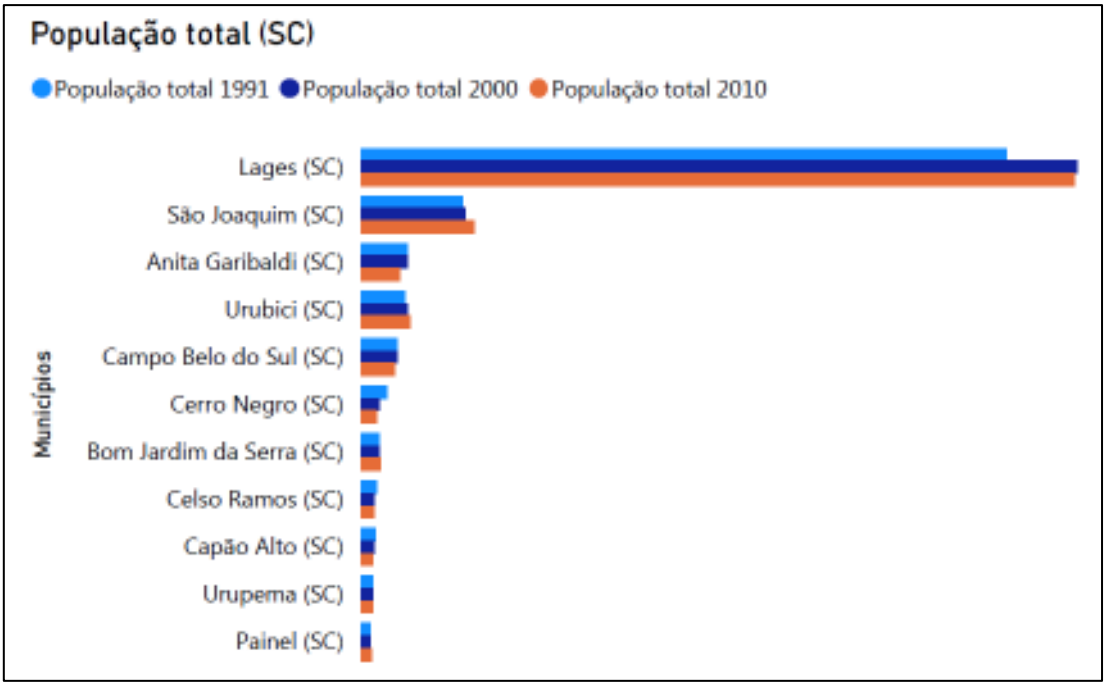


Figura 379 - População total em todos os censos realizados (1991, 2000 e 2010) para os municípios da AID do Estado de Santa Catarina (SC).
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

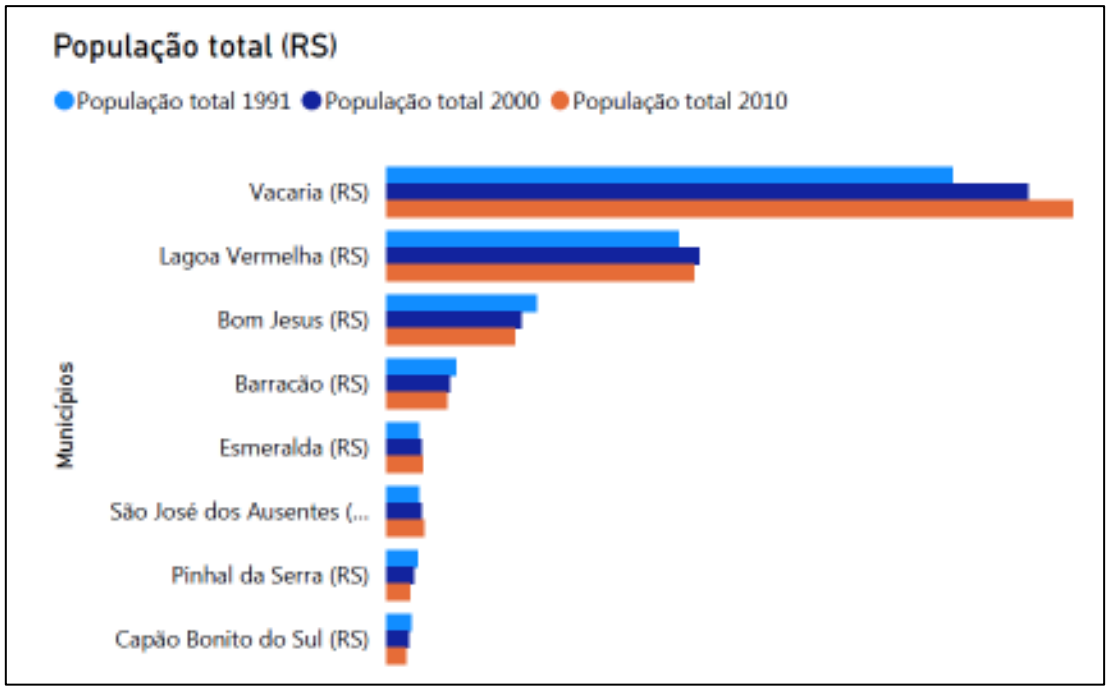


Figura 380 - População total em todos os censos realizados (1991, 2000 e 2010) para os municípios da AID do Estado do Rio Grande do Sul (RS).
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Já na Figura 381 é possível observar e comparar toda a evolução da população total por município desde o censo de 1991.

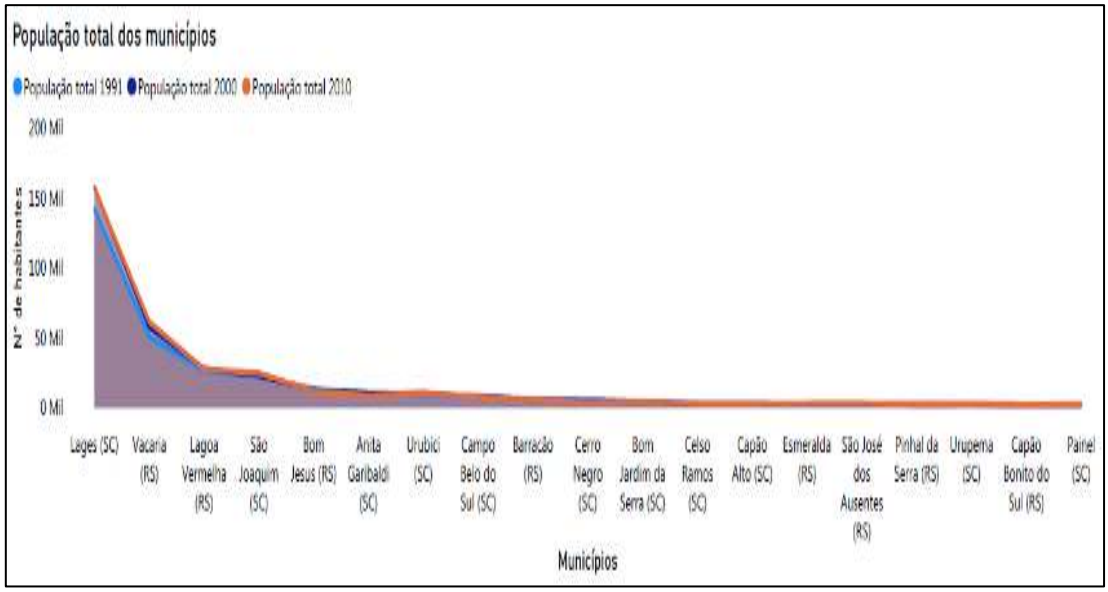


Figura 381 - Evolução populacional por município em todos os censos realizados (1991, 2000 e 2010) para os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Em relação a distribuição da população rural e urbana, no Rio Grande do Sul, destaca-se o município de Vacaria, o qual que teve o maior crescimento da população total para o período em análise. Segundo os registros a população urbana para o ano de 2000 eram 52.425 habitantes e no ano de 2010 passou

para 57.339 habitantes. Já a sua população rural apresentou o movimento inverso, houve um recuo tímido, porém ocorreu. Em 2000 era de 4.916 habitantes e em 2010 passou a ser de 4.003 habitantes.

No Rio Grande do Sul, as cidades de Vacaria, Lagoa Vermelha, Bom Jesus, Barracão, Esmeralda e São José dos Ausentes são as cidades que mais representam a população urbana em 2010. Os municípios de Capão Bonito do Sul e Pinhal da Serra se constituem como as territorialidades com maior número populacional total em áreas rurais (Figura 382).

A distribuição da população por sexo, segundo os dados do IBGE de 2010 (Tabela 107) nos municípios do RS indicam maior população do sexo feminino para as principais cidades: Vacaria, Lagoa Vermelha e Bom Jesus. O sexo masculino representou tendência de mesma distribuição populacional que o sexo feminino nos municípios de Barracão, São José dos Ausentes, Esmeralda e Pinhal da Serra e apenas em Capão Bonito do Sul a população masculina ultrapassou a maioria da população feminina em 16,28%.

Nos censos demográficos realizados em 2000 e 2010, para a população dos municípios catarinenses, destaca-se Lages como o município com maior população total feminina em relação ao sexo masculino (Figura 382). A diferença percentual entre homens e mulheres aumentou, sendo que em 2010 os homens representavam 48,46% da população e as mulheres 51,54%. A população total feminina para Lages é de 80.775 habitantes para o mesmo período.



Figura 382 - Evolução da população residente segundo tipo de domicílio nos estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) em 2010.
Elaboração: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Tabela 107 - População total por sexo para os municípios da AID para os anos de 2000 e 2010.

Territorialidades	Pop. masc. 2000	Pop. masc. 2010	Pop. fem. 2000	Pop. fem. 2010
Brasil	83575848	93406990	86223037	97348809
Anita Garibaldi (SC)	5210	4340	5063	4283
Barracão (RS)	2825	2691	2767	2666
Bom Jardim da Serra (SC)	2040	2253	2039	2142
Bom Jesus (RS)	5924	5703	6090	5816
Campo Belo do Sul (SC)	4182	3850	3869	3633
Capão Alto (SC)	1602	1431	1418	1322
Capão Bonito do Sul (RS)	1031	943	878	811
Celso Ramos (SC)	1452	1395	1392	1376
Cerro Negro (SC)	2154	1873	1944	1708
Esmeralda (RS)	1589	1572	1531	1596
Lages (SC)	76390	75952	80838	80775
Lagoa Vermelha (RS)	13719	13564	14205	13961
Painel (SC)	1116	1232	986	1121
Pinhal da Serra (RS)	1244	1110	1157	1020
São Joaquim (SC)	11423	12434	11413	12378
São José dos Ausentes (RS)	1587	1693	1517	1597
Urubici (SC)	5136	5396	5116	5303
Urupema (SC)	1318	1274	1209	1208
Vacaria (RS)	28105	30083	29236	31259

Elaboração: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.
Fontes: Dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

A razão de sexo entre a população total da AID é de 97, o que expressa a relação quantitativa entre os sexos (Tabela 108). A razão de 100 indica igual número de homens e mulheres em determinado recorte político-administrativo. Acima de 100, expressa a predominância de homens e abaixo a predominância de mulheres, influenciado por taxas de migração e de mortalidade. A razão de sexo foi inferior a 100 nos municípios de: Lages (SC), Vacaria (RS), Lagoa Vermelha (RS), Esmeralda (RS) e Bom Jesus (RS) indicando a predominância de mulheres nestes territórios da AID. O município de Capão Bonito do Sul (SC) teve o valor de 116, sendo o mais alto para a razão de sexo dentre os demais.

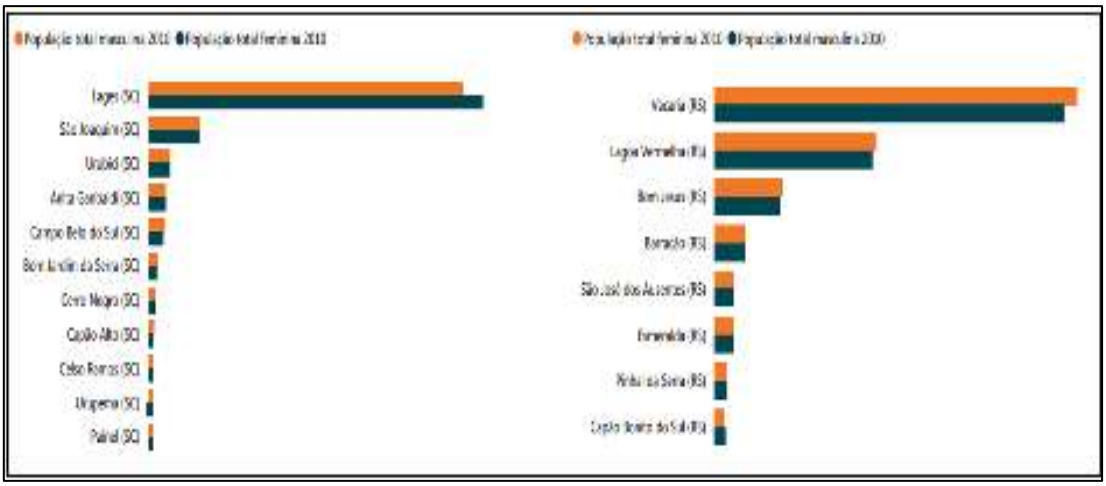


Figura 383 - Evolução da população masculina e feminina na população total em 2010 por municípios da AID.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Tabela 108 - Razão de Sexo para as territorialidades da AID do Rio Pelotas.

Territorialidades	Razão De Sexo
Brasil	95,95082976
Anita Garibaldi (SC)	101,3308429
Barracão (RS)	100,9377344
Bom Jardim da Serra (SC)	105,1820728
Bom Jesus (RS)	98,05708391
Campo Belo do Sul (SC)	105,973025
Capão Alto (SC)	108,2450832
Capão Bonito do Sul (RS)	116,2762022
Celso Ramos (SC)	101,380814
Cerro Negro (SC)	109,6604215
Esmeralda (RS)	98,4962406
Lages (SC)	94,02909316
Lagoa Vermelha (RS)	97,15636416
Painel (SC)	109,9018733
Pinhal da Serra (RS)	108,8235294
São Joaquim (SC)	100,4524156
São José dos Ausentes (RS)	106,0112711
Urubici (SC)	101,7537243
Urupema (SC)	105,4635762
Vacaria (RS)	96,23788349
TOTAL AID	97,01911194

Fontes: Dados do IBGE, 2010.

Dos 19 municípios da área de abrangência da Bacia Hidrográfica, 12 apresentam taxa de urbanização acima de 50% em 2010, com destaque para as cidades de Lagoa Vermelha (RS) com 87,69%, Bom Jesus (RS) com 74,60% e São Joaquim (SC) com 70,82%. Os municípios de Urupema (SC), Painel (SC), Capão Alto (SC), Capão Bonito do Sul (RS), Pinhal da Serra (RS), Cerro Negro (SC) apresentam as taxas mais baixas de urbanização de 49,64%; 40,16%; 34,94%; 31,47%; 28,45%; 22,44% e 21,33%, respectivamente (Tabela 109).

Tabela 109 - Taxa de urbanização para os municípios da AID do estudo, segundo dados do censo IBGE.

Territorialidades	Taxa de urbanização 1991	Taxa de urbanização 2000	Taxa de urbanização 2010
Brasil	75,59%	81,25%	84,36%
Anita Garibaldi (SC)	33,67%	40,77%	52,78%
Barracão (RS)	35,02%	49,27%	56,69%
Bom Jardim da Serra (SC)	49,77%	52,05%	54,54%
Bom Jesus (RS)	61,21%	69,72%	74,60%
Campo Belo do Sul (SC)	46,31%	55,15%	58,88%
Capão Alto (SC)	10,70%	20,00%	34,94%
Capão Bonito do Sul (RS)	12,77%	18,33%	28,45%
Celso Ramos (SC)	21,70%	22,43%	31,47%
Cerro Negro (SC)	6,07%	16,94%	21,33%
Esmeralda (RS)	60,14%	66,57%	67,17%
Lages (SC)	96,15%	97,68%	98,22%
Lagoa Vermelha (RS)	76,91%	83,04%	87,69%
Painel (SC)	29,00%	39,18%	40,16%
Pinhal da Serra (RS)	10,02%	14,08%	22,44%
São Joaquim (SC)	66,03%	70,63%	70,82%
São José dos Ausentes (RS)	36,07%	48,84%	62,67%
Urubici (SC)	54,65%	64,97%	66,04%
Urupema (SC)	44,11%	46,89%	49,64%
Vacaria (RS)	86,82%	91,43%	93,47%

Elaboração: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.
Fontes: Dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

A densidade demográfica (IBGE, 2010) em comparação para os 8 municípios do Rio Grande do Sul da AID do Rio Pelotas, apresentam maior destaque para o território de Vacaria (RS) com 28,87 hab/km^2 e Lagoa Vermelha (RS) com 21,78 hab/km^2. Barracão (RS) tem 10,37 hab/km^2 e as demais localidades do Rio Grande do Sul tiveram valor inferior a 5 hab/km^2 (Tabela 110).

Tabela 110 - Densidade demográfica para os municípios do RS da AID do estudo, segundo dados do censo IBGE 2010.

MUNICÍPIOS RS	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
Barracão	10,37 hab/km²
Bom Jesus	4,39 hab/km²
Capão Bonito do Sul	3,33 hab/km²
Esmeralda	3,82 hab/k²
Lagoa Vermelha	21,78 hab/km²
Pinhal da Serra	4,86 hab/km²
São José dos Ausentes	2,8 hab/km²
Vacaria	28,87 hab/km²

Fontes: Dados do IBGE.

Para os municípios do Estado de Santa Catarina, a densidade demográfica tem destaque para o município de Lages com 59,56 hab/km² com quase 157 mil habitantes. Todos os demais municípios ficaram abaixo de 15 hab/km². Sendo os municípios de Bom Jardim da Serra (4,70 hab/km²), Painel (3,11 hab/km²) e Capão Alto (2,06 hab/km²) os menores valores de densidade demográfica para o ano de 2010 (Tabela 111).

Tabela 111 - Densidade demográfica para os municípios do SC da AID do estudo, segundo dados do censo IBGE 2010.

MUNICÍPIOS SC	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
Anita Garibaldi	14,67 hab/km²
Bom Jardim da Serra	4,70 hab/km²
Campo Belo do Sul	7,28 hab/km²
Capão Alto	2,06 hab/km²
Celso Ramos	13,30 hab/km²
Cerro Negro	8,58 hab/km²
Lages	59,56 hab/km²
Painel	3,18 hab/km²
São Joaquim	13,11 hab/km²
Urupema	7,09 hab/km²
Urubici	10,51 hab/km²

Fonte: Dados do IBGE.

7.3.2.3.1 A Estrutura Etária dos Municípios da AID

A seguir, a distribuição da população (2000-2010) por sexo é apresentada por grupos de idade para cada município da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Município de Anita Garibaldi (SC)

No município de Anita Garibaldi (SC) observa-se maior porcentagem 5% de jovens da faixa etária de 15 a 19 anos do sexo masculino, havendo redução de 1,1% de jovens na faixa etária seguinte de 20 a 24 anos para o ano de 2010.

Entre 25 a 29 anos a redução é menor e se mantêm acima de 3,4% até a faixa de 50 a 54 anos. As mulheres apresentam 4,6% na faixa etária de 15 a 19 anos para o mesmo ano com redução para 3,4% na faixa seguinte de 20 a 24 anos (Figura 384).

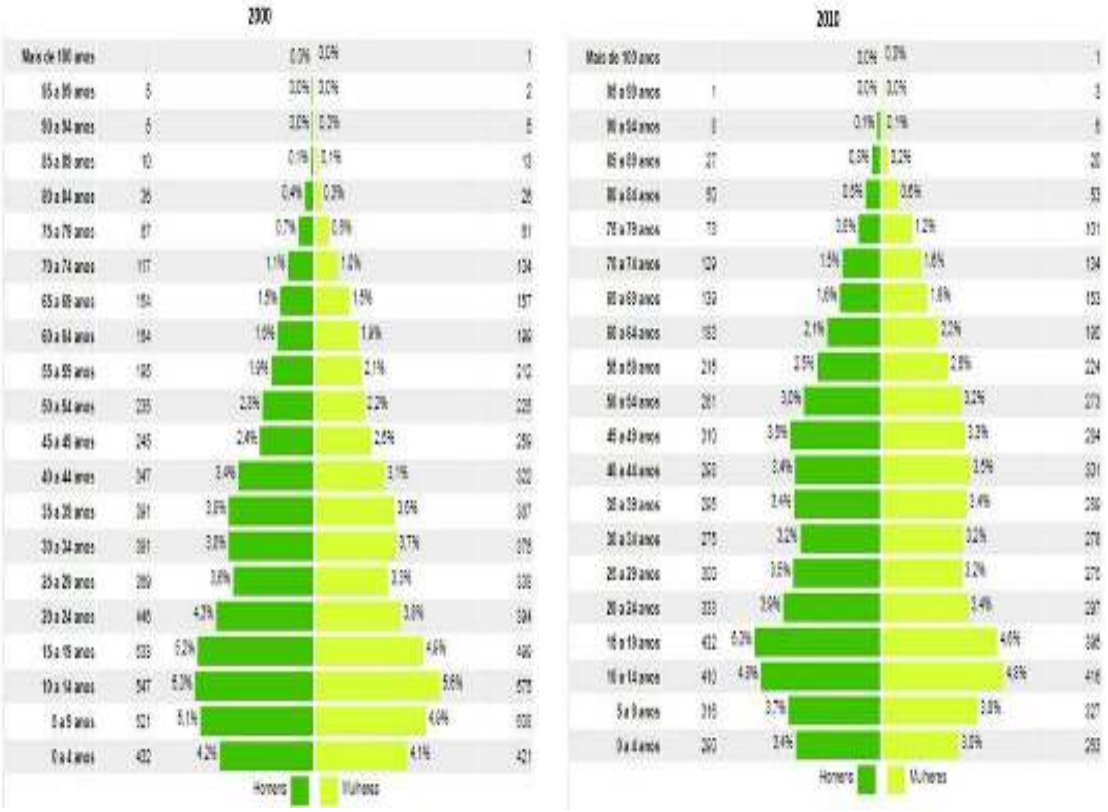


Figura 384 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Anita Garibaldi (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Em relação aos dados da distribuição na comparação entre o período de 2000 a 2010, há redução na distribuição populacional na faixa de 0 a 4 anos para ambos os sexos, passando de 4,2% para 3,4% homens e de 4,1% para 3% entre as mulheres. Para os grupos etários masculinos de 30 a 44 anos, há pequena variação entre as taxas ao analisarmos os períodos individualmente. Contudo, é nas faixas masculinas de 45 a 49 anos que se observa queda de 1% em relação a faixa anterior (de 40 a 49 anos) em 2000 e aumento de 1,2% do mesmo grupo em 2010 na comparação com o ano de 2000. No sexo feminino, há pequena variação percentual entre as faixas de 20 a 54 anos, apresentando redução de 0,8% entre 55 a 59 anos.

Município de Bom Jardim da Serra (SC)

O município catarinense de Bom Jardim da Serra apresenta redução da taxa de natalidade para ambos os sexos na comparação entre o período de 2000 e 2010 para grupo etário de 0 a 4 anos. Essa redução é de 1,5% entre o sexo masculino e 1,8% para o sexo feminino. Na faixa de 20 a 24 anos há aumento da porcentagem de 3,7% para 4,2% na comparação entre 2000 e 2010 do sexo masculino. Em relação ao grupo masculino de 30 a 34 anos e de 35 a 39 anos evidencia-se a menor porcentagem de 3,2% e 3,1% respectivamente para o ano de 2010. Havendo aumento de 0,8% para as faixas seguintes entre 40 a 49 anos.

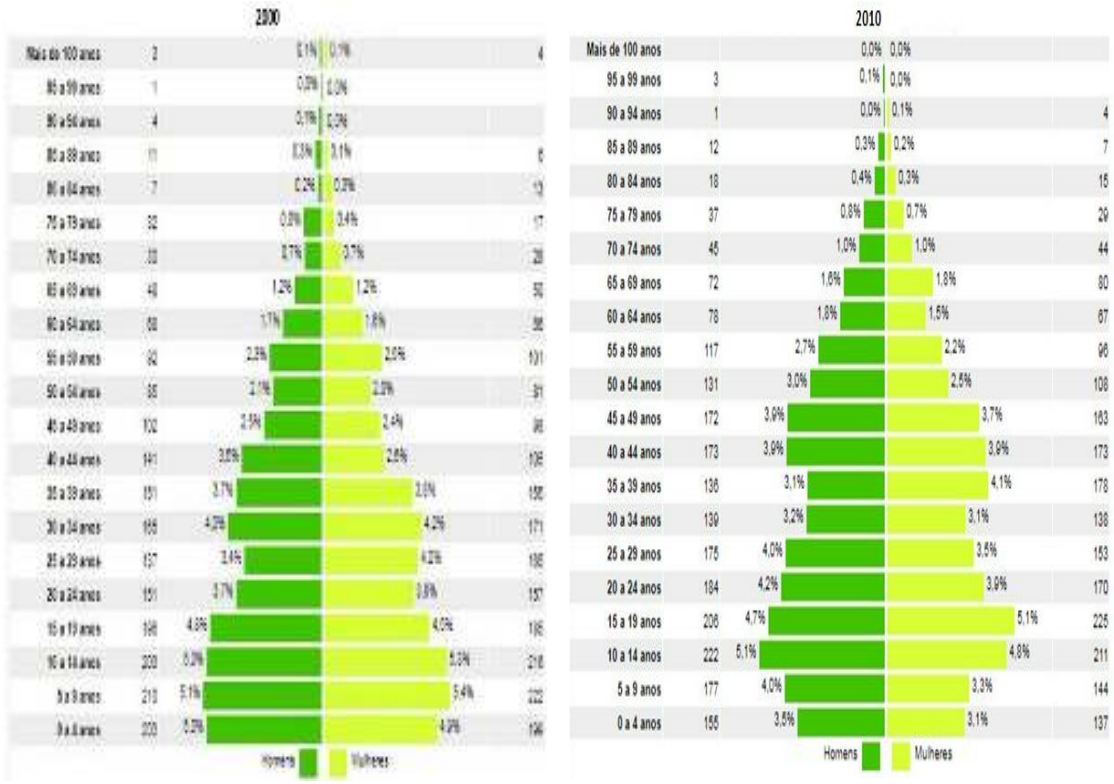


Figura 385 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Bom Jardim da Serra (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo de 2000 e 2010.

Para o grupo feminino, a dinâmica da distribuição apresenta redução crescente da faixa de 20 a 24 anos, com significativo aumento percentual 1% na faixa de 35 a 39 anos (4,1%). Destaca-se também para as mulheres, o aumento das faixas etárias de 10 a 14 anos (4,8%) e de 15 a 19 anos (5,1%), seguido de queda de 1,1% em comparação a faixa de 20 a 24 anos para o ano de 2010.

Município de Campo Belo Do Sul (SC)

Segue padrão de redução da faixa etária de 0 a 4 anos para ambos os sexos, o município de Campo Belo Sul (SC) na comparação entre os anos de 2000 com 4,8% para homens e 4,9% para mulheres, e em 2010 3,5% e 3,6% respectivamente. A faixa etária de 10 a 14 anos apresenta aumento, sendo 5% para homens e 4,8% para mulheres. Homens de 15 a 19 anos representam 4,7% em 2010. Há tendência de padrão com variação pequena para ambos os sexos entre as faixas etárias de 20 a 54 anos.

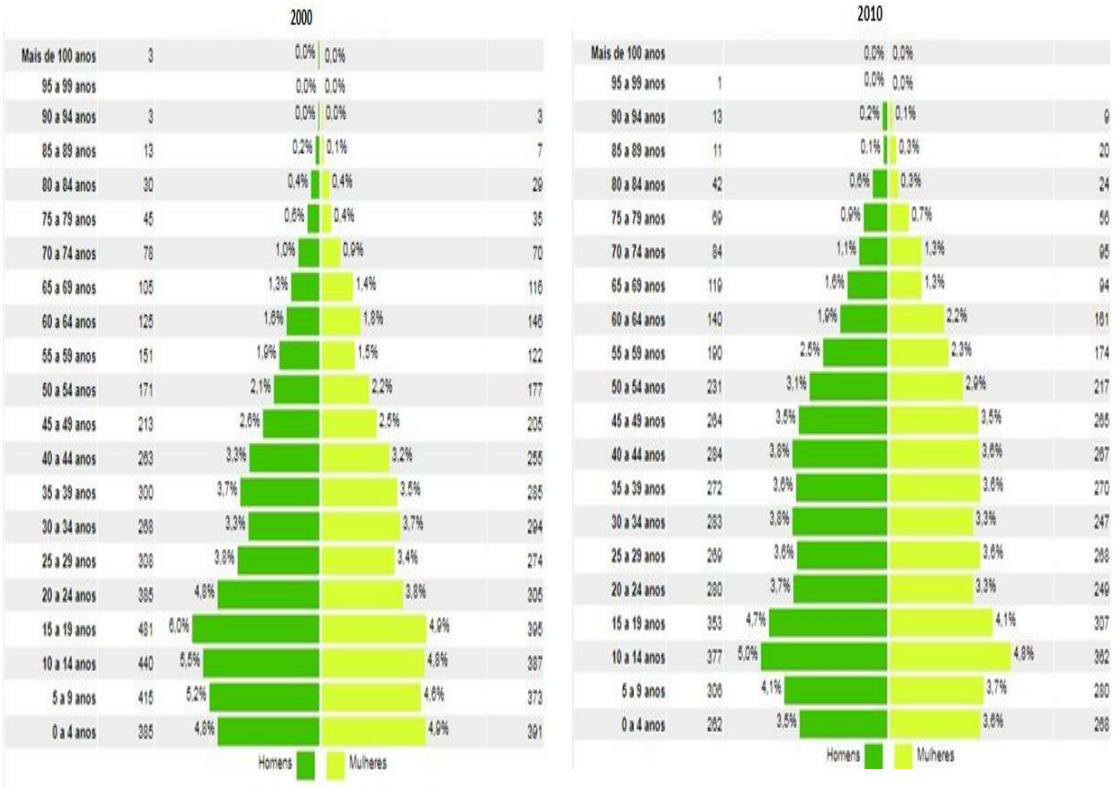


Figura 386 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Campo Belo Do Sul (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo de 2000 e 2010.

Município de Capão Alto (SC)

No município de Capão Alto, há tendência de crescimento com variação entre 3,7% entre as faixas etárias de 20 a 44 anos para o sexo masculino em 2000. Apresenta queda de 1,1% para homens e de 1% para mulheres da faixa de 15 a 19 anos para 20 a 24 anos. Em 2010, a faixa etária de 10 a 14 anos representa os maiores percentuais para ambos os sexos, com 4,8% para

homens e mulheres. De 15 a 19 anos, o percentual diminui para o sexo feminino em 1,1%. Observa-se também aumento da faixa etária de 45 a 49 anos para ambos os sexos com 4,0%. Com queda expressiva para a faixa de 55 a 59 anos.

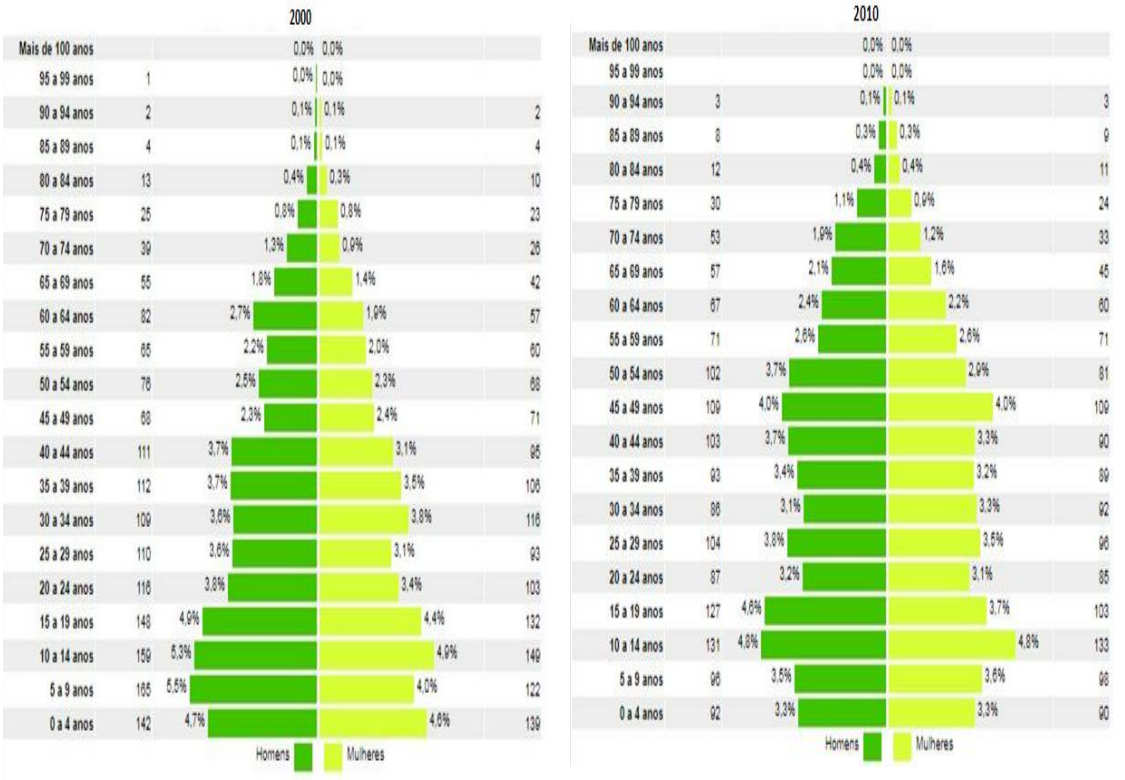


Figura 387 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Capão Alto (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Celso Ramos (SC)

No ano de 2000, o município se destaca nas faixas etárias de 5 a 9 anos, 10 a 14 anos e 15 a 19 anos, tendo a última faixa maior percentual de 5,5% e de 5,6% para ambos os sexos. Apresenta considerável redução a partir de 20 a 24 anos para o mesmo ano e com aumento de 4,3% para homens de 35 a 39 anos.

O município de Celso Ramos, em 2010, teve redução na comparação com 2000 para todas as faixas etárias iniciais com expressivo percentual na faixa de 15 a 19 anos para homens com 4,9% e para as mulheres como uma pequena redução em relação a faixa de 10 a 14 anos. Ainda para as mulheres observa-se queda para 30 a 34 anos com 2,9%.

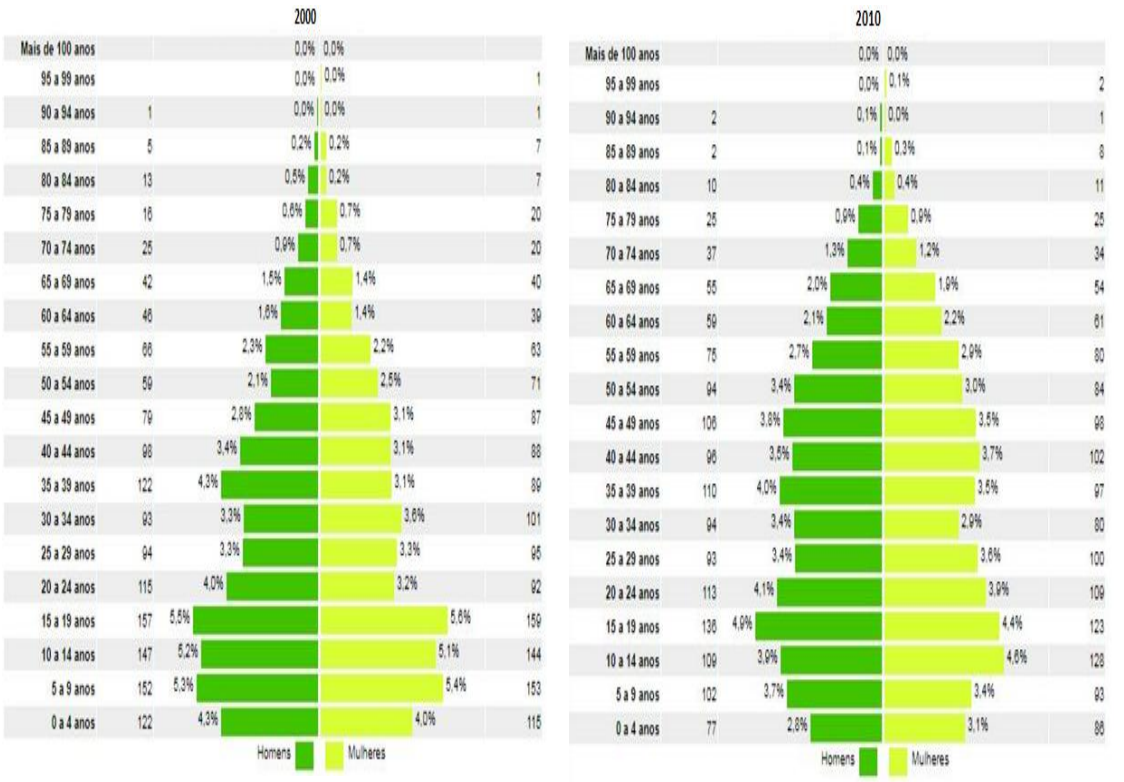


Figura 388 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Celso Ramos (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Cerro Negro (SC)

O município de Cerro Negro apresenta um padrão de pirâmide etária mais triangular com altos percentuais até a faixa de 15 a 19 anos com 6,1% para homens e 4,6% para mulheres em 2000. O valor para este ano no sexo feminino é de 5,7% na faixa de 10 a 14 anos. Para o ano de 2010, há considerável estreitamento da base nas faixas iniciais em especial de 0 a 4 que passa de 5,4% para 3,1% no sexo masculino e de 4,9% para 3,0% entre as mulheres. A maior percentual na faixa de 45 a 19 anos com 4,0%.

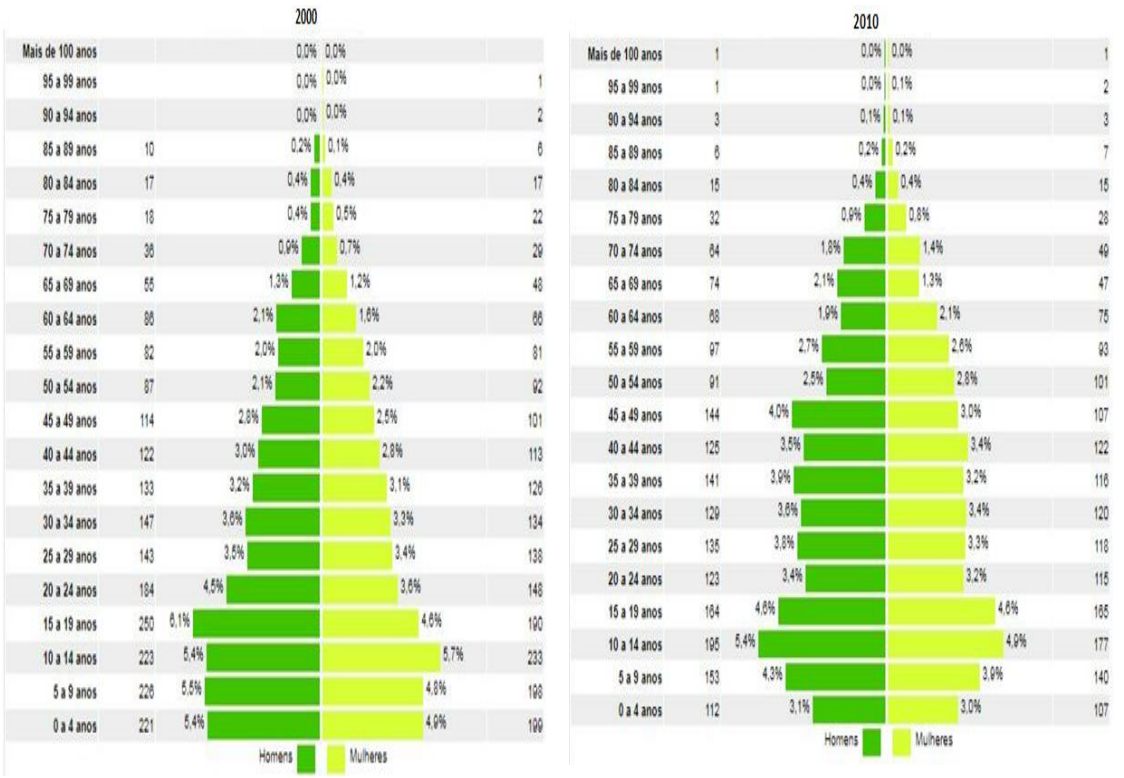


Figura 389 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Cerro Negro (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Lages (SC)

O município de Lages, apresenta tendência de redução na comparação entre 2000 e 2010, com maior variação nas faixas etárias iniciais, com percentual de 4,6% de 10 a 19 anos e, com 20 a 29 anos com 4,2% e de 30 a 34 anos de 3,6% em 2010 para o sexo masculino. Há pouca variação percentual nas faixas de 10 a 29 anos para as mulheres, nas faixas iniciais na comparação com 2010, o sexo feminino teve redução de 1,4% na faixa de 0 a 4 anos.

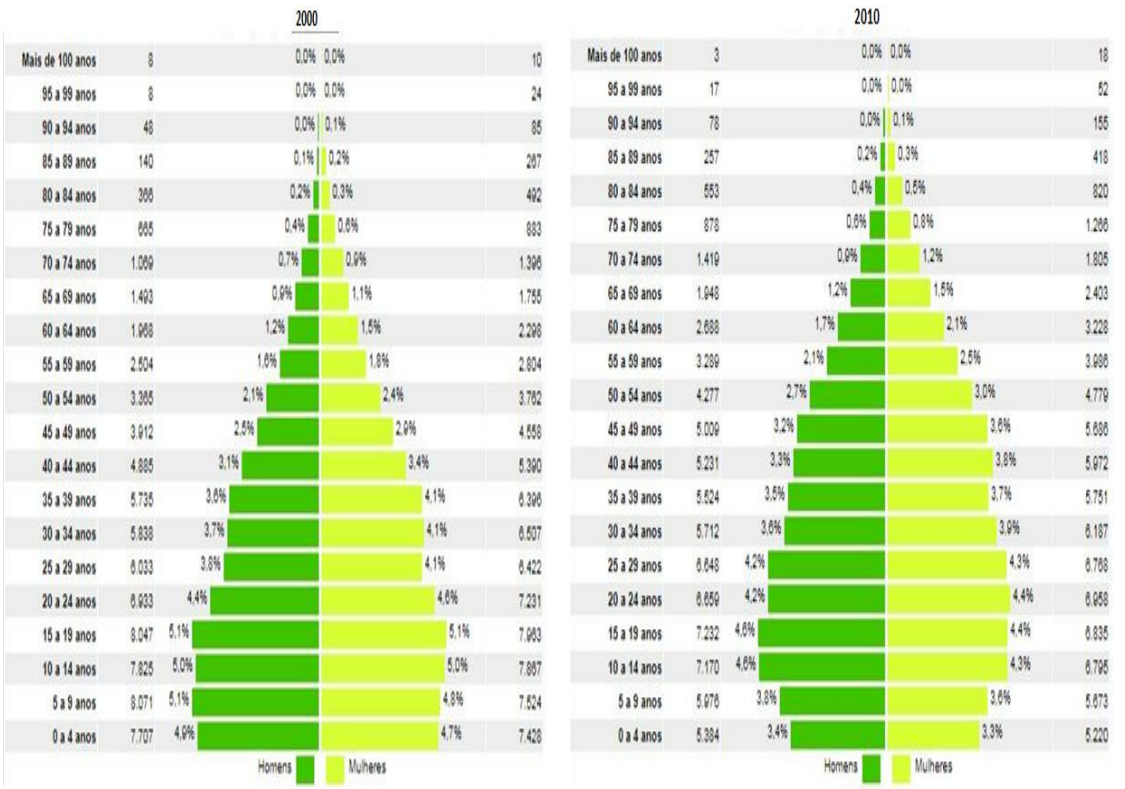


Figura 390 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Lages (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Painel (SC)

Entre os anos de 2000 a 2010, o município de Painel tem grande variação do percentual nas faixas etárias de 5 a 14 anos, sendo de 10 a 14 anos o maior valor de 4,6% para o sexo masculino em 2010. Observa-se aumento na faixa de 40 a 44 anos com 4,0%. Entre as mulheres o maior percentual é nas faixas de 10 a 14 anos com 4,3% e na de 15 a 19 anos com 4,2%, aproximando novamente dos 4% na faixa de 35 a 39 anos. Expressiva redução na faixa de 75 a 79 anos para 2010 para ambos os sexos em relação a faixa anterior de 70 a 74 anos.

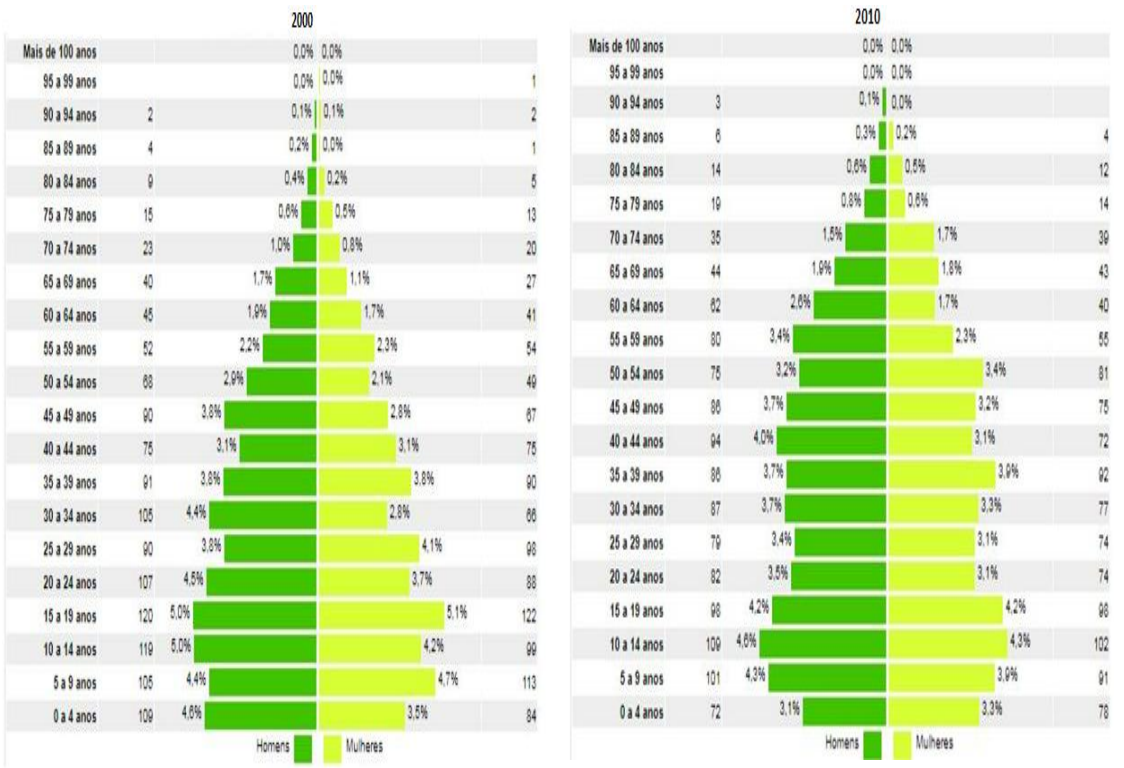


Figura 391 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Painel (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de São Joaquim (SC)

O município de São Joaquim apresenta pouca alteração com valor ente 4,2% em relação aos percentuais nas faixas de 10 a 29 anos entre 200 e no sexo. Há redução para as faixas de 30 a 39 anos com 3,6%. Para as mulheres, em 2010, houve pouca alteração, com valor entre 3,7% para as faixas iniciais de 0 a 14 anos e com aumento do percentual na faixa etária de 15 a 19 anos.

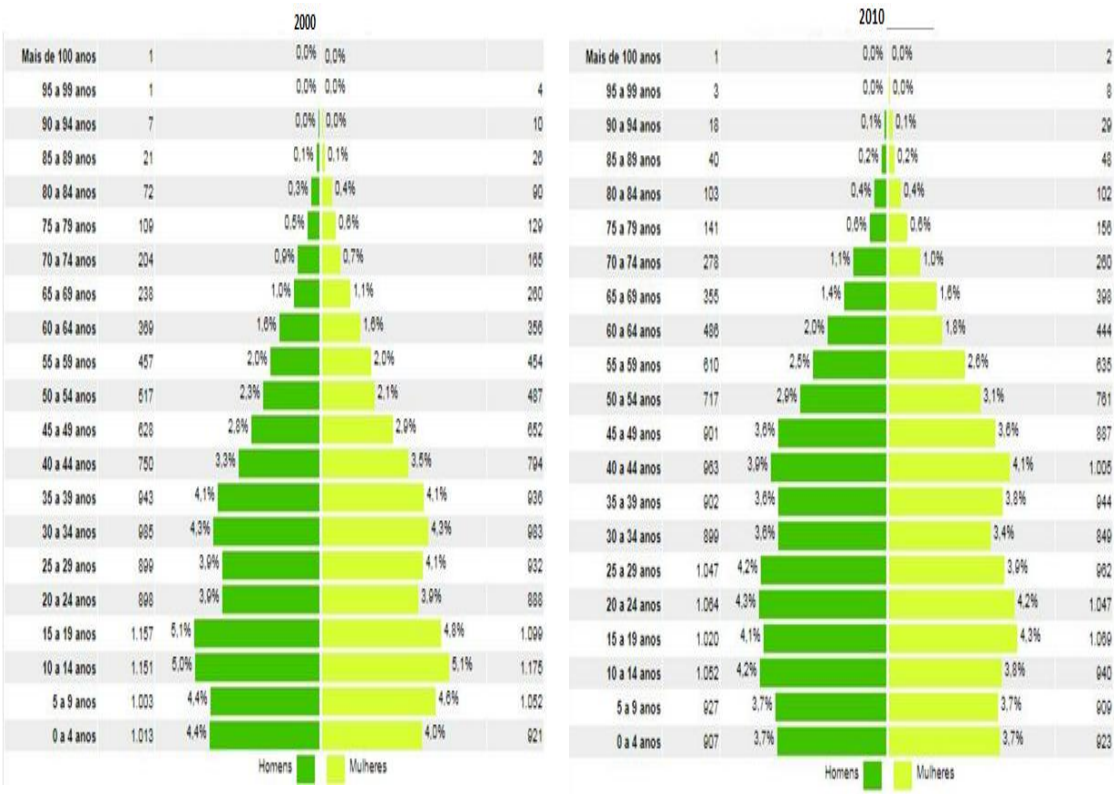


Figura 392 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para São Joaquim (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Urubici (SC)

O município de Urubici apresenta maiores valores do percentual para o ano de 2010 para a faixa etária de 15 a 19 anos com 4,9% e de 4,7% para a faixa de 10 a 14 anos. A maior redução ocorre para o grupo de 35 a 39 anos com 3,3% para o sexo masculino. Entre as mulheres, observa-se redução do percentual de 30 a 39 anos e maior valor para o ano de 2010 na faixa de 10 a 14 anos com 4,5%, seguido de 4,3% para de 15 a 19 anos e de 25 a 29 anos.

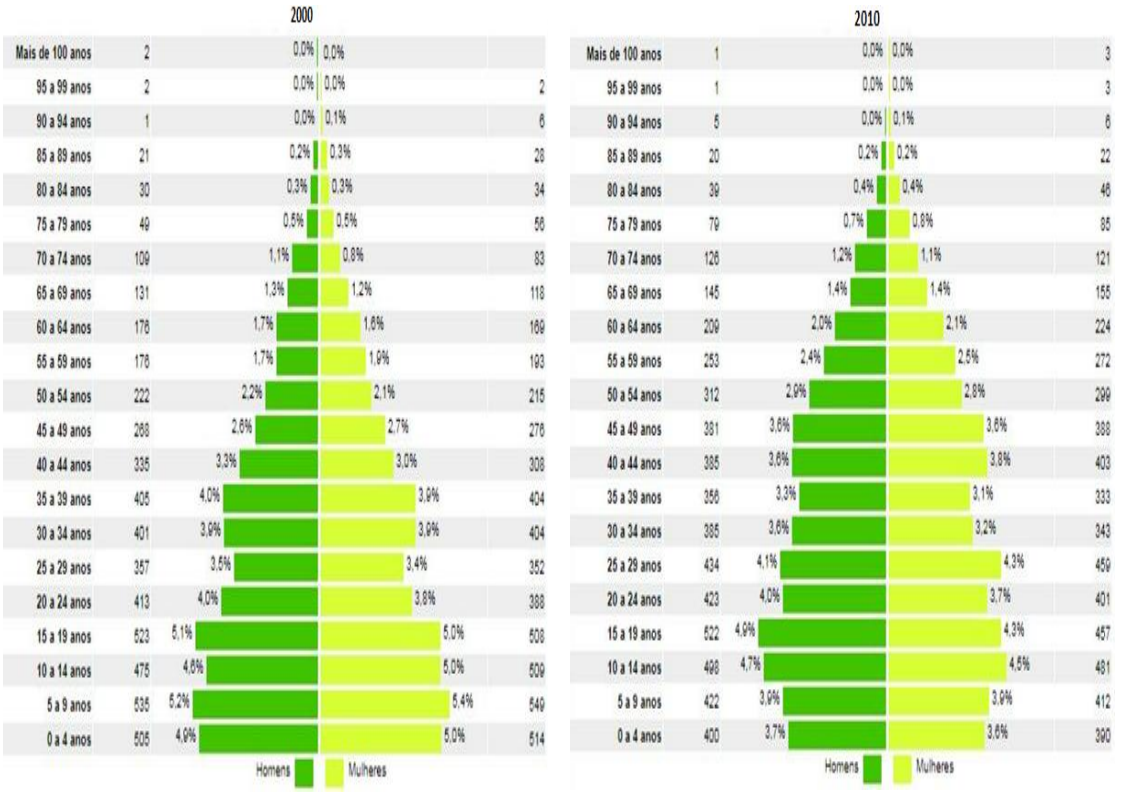


Figura 393 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Urubici (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Urupema (SC)

No município de Urupema, há estreitamento do topo da pirâmide na faixa de 65 a 69 anos com redução de 1% para ambos os sexos em 2000, apresentando em 2010 estreitamento similar na faixa de 75 a 79 anos. Em 2010, a faixa etária de 40 a 44 anos para homens tem o maior valor percentual de 4,6%, entre as mulheres as faixas de 5 a 9 anos com 4,2% e de 10 a 14 anos com 4,1%. Os menores valores de 3,3% para o sexo feminino no mesmo ano são para os grupos de 20 a 29 anos.

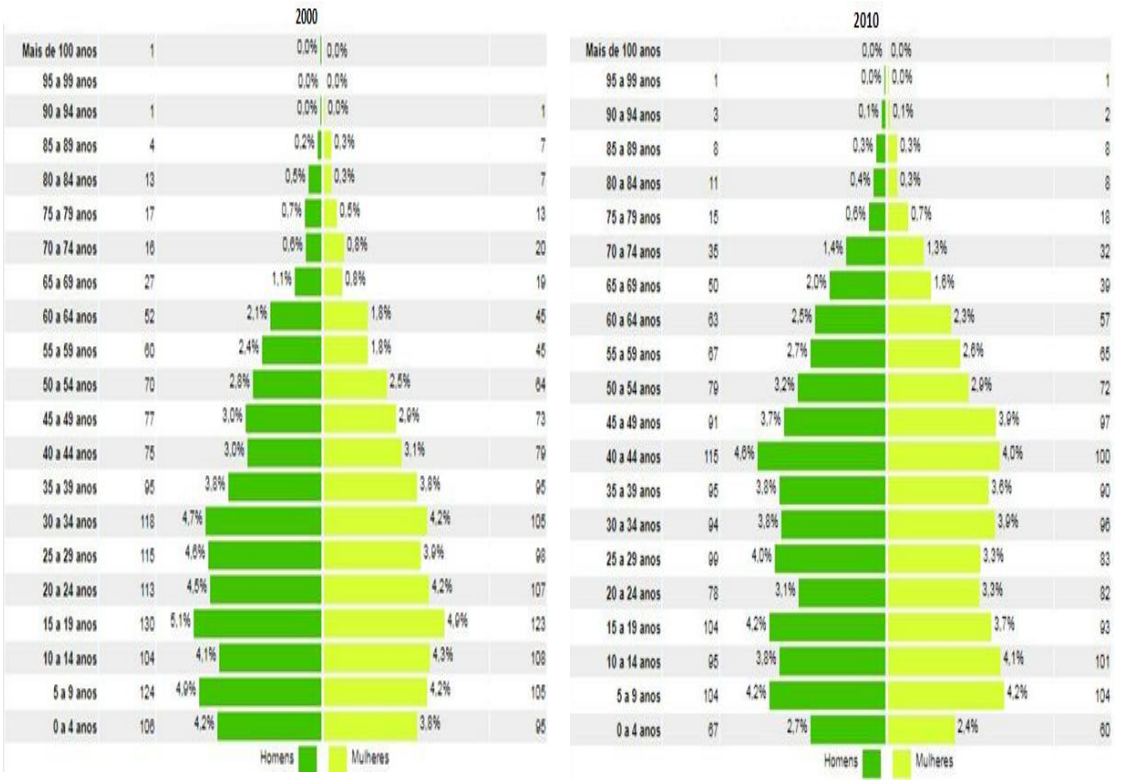


Figura 394 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Urupema (SC) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Barracão (RS)

O município de Barracão, em 2000, destaca-se altos percentuais das faixas iniciais até a faixa de 15 a 19 anos, com valor de 5,8% para homens e 5,4% para mulheres na faixa de 10 a 14 anos para ambos os sexos. Redução expressiva no mesmo ano para as faixas de 20 a 29 anos, apresentando para a faixa etária de 40 a 44 anos valores de 3,8% para o sexo masculino e de 3,6% para o sexo feminino.

No ano de 2010, observa-se aumento significativo para os grupos etários de 20 a 29 anos masculino com variação de 3,9% e 3,5%. Para o sexo feminino, permanecem os maiores valores percentuais para 10 a 19 anos com 4,4% e 4,5%. Há aumento em relação à 2000, na faixa de 45 a 49 anos e de 50 a 54 anos, com valores de 3,8% e 3,6% respectivamente.

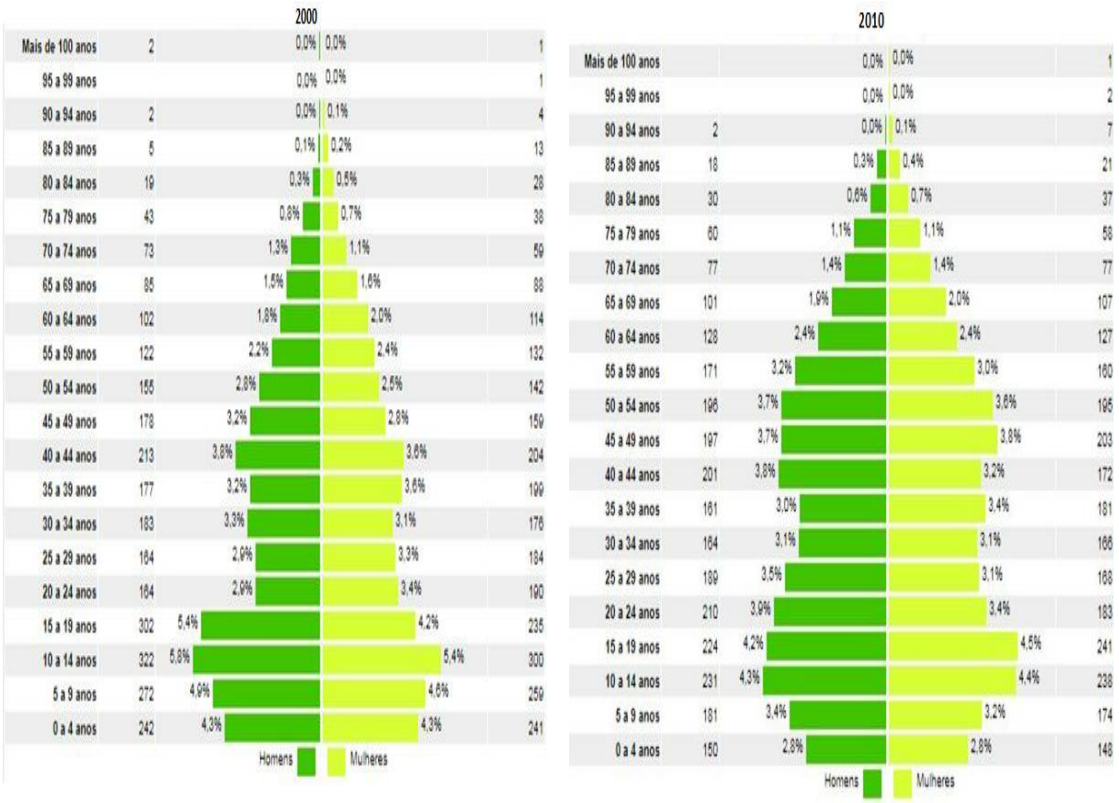


Figura 395 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Barracão (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Bom Jesus (RS)

O município de Bom Jesus apresenta menores variações percentuais entre as faixas etárias para o ano de 2000, com destaque para o maior valor entres os homens com 5,1% nas faixas de 0 a 4 anos e de 10 a 14 anos. Para o ano de 2010, observa-se maior valor de 5,0% para a faixa de 10 a 14 anos para homens e 4,7% para as mulheres com gradativa redução para as seguintes faixas etárias em ambos os sexos.

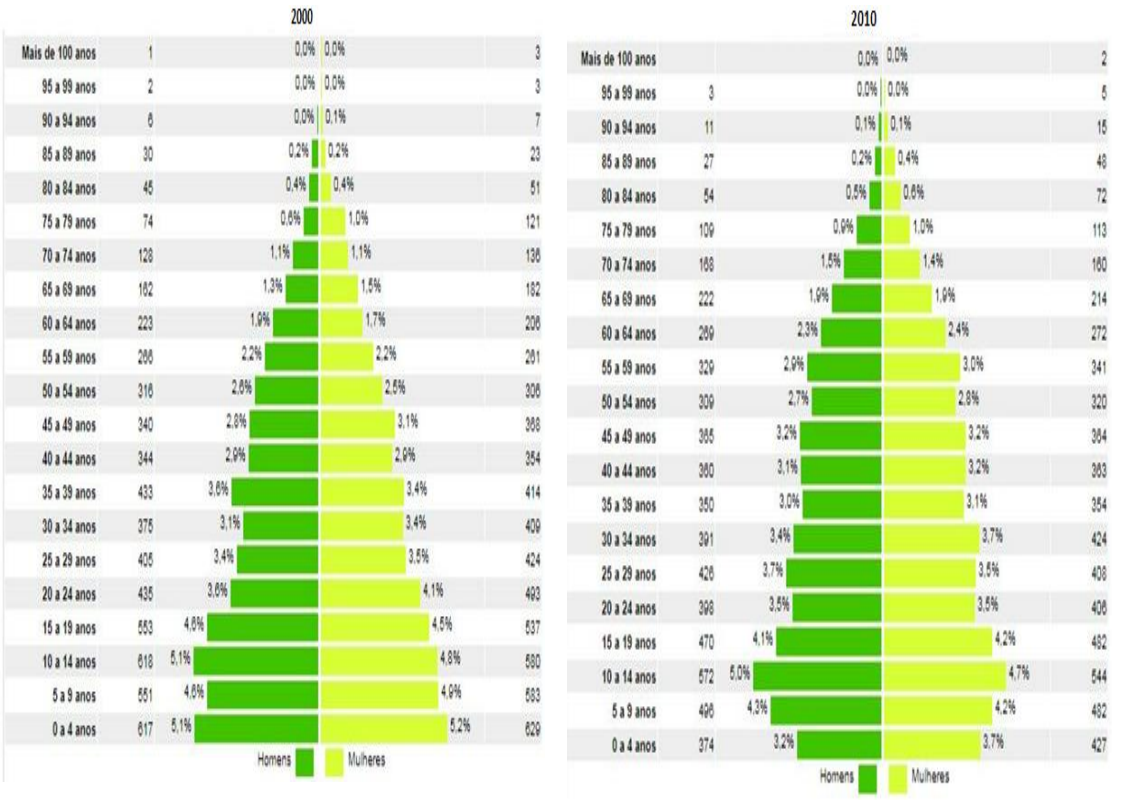


Figura 396 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Bom Jesus (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Capão Bonito Do Sul (RS)

O município de Capão Bonito do Sul, no ano de 2000 apresenta maior valor percentual de 5,1% para homens de 15 a 19 anos e concentra altos valores em faixas de 40 a 44 anos com 4,4% e 45 a 49 anos com 4%. Destaca-se para ambos os sexos variação percentual mais baixa na faixa de 0 a 4 anos. Entre as mulheres para o ano de 2000 há maior variação percentual nas faixas de 30 a 34 anos e de 45 a 49 anos, com valores de 2,7% e de 2,9% respectivamente (Figura 397).

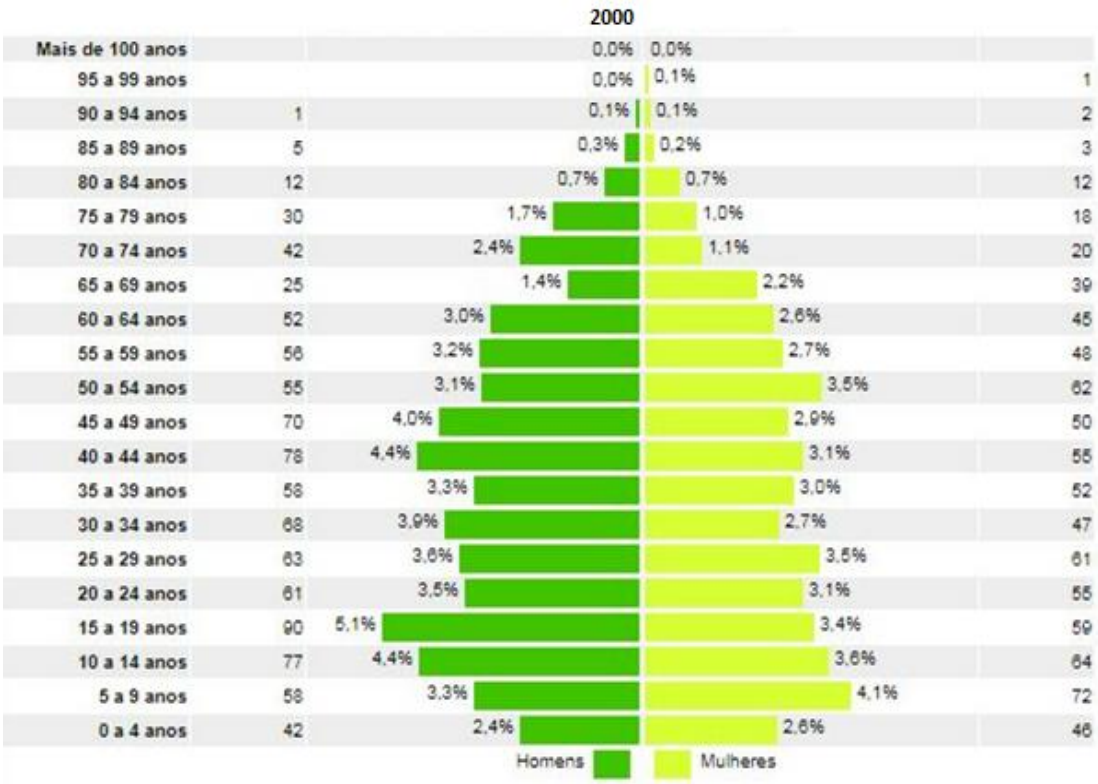


Figura 397 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Capão Bonito do Sul (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Esmeralda (RS)

No município de Esmeralda, observa-se maiores valores percentuais nas faixas de 5 a 9 anos e de 10 a 14 anos, com 4,9% e de 5% para 15 a 19 anos do sexo masculino, apresentando redução de 2,1% para a faixa de 20 a 24 anos. Para o sexo feminino, a redução ocorre na faixa de 25 a 29 anos de 1,7%. Apresenta queda acentuada ainda entre as mulheres na faixa de 75 a 79 anos e para os homens na faixa etária de 80 a 84 anos.

Para o ano de 2010, o sexo feminino apresenta tendência de redução a partir do grupo etário de 15 a 19 anos passando de 4,1% para 3,3% no grupo seguinte. Já os homens apresentam as maiores taxas para as faixas iniciais de 5 a 9 anos com 4,2%, 10 a 14 anos com 4%, e de 15 a 19 anos com 4,2%. De 20 a 59 anos, o menor valor percentual é de 3% para 30 a 34 anos (Figura 398).

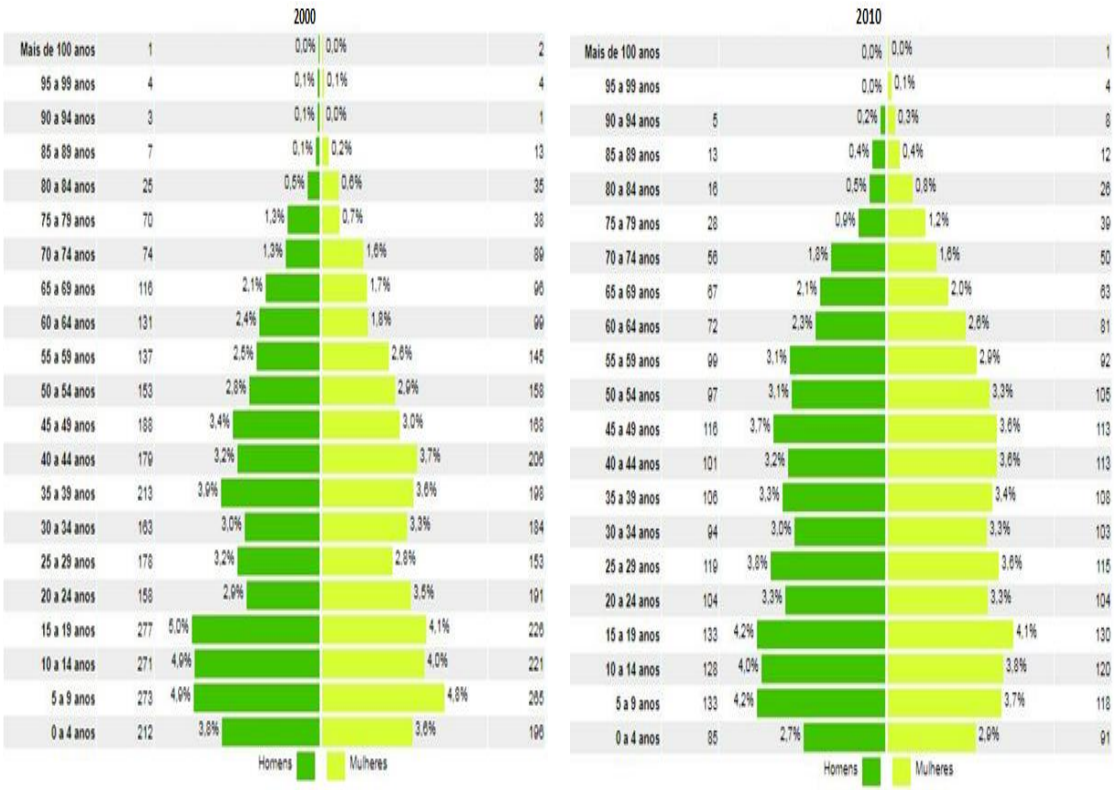


Figura 398 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Esmeralda (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Lagoa Vermelha (RS)

O município de Lagoa Vermelha, na comparação entre os anos de 2000 e 2010 para o sexo feminino apresenta os valores mais altos para as faixas de 0 a 19 anos no ano de 2000, como maior valor de redução para as faixas de 0 a 4 anos com 2,9% e de 5 a 9 anos com 3,5%. Para o sexo masculino, observa-se valores correspondentes entre os períodos para as faixas de 10 a 14 anos com 4,5% em 2010 e 4,4% em 2000, a faixa de 15 a 19 anos apresenta o mesmo valor de 4,6%.

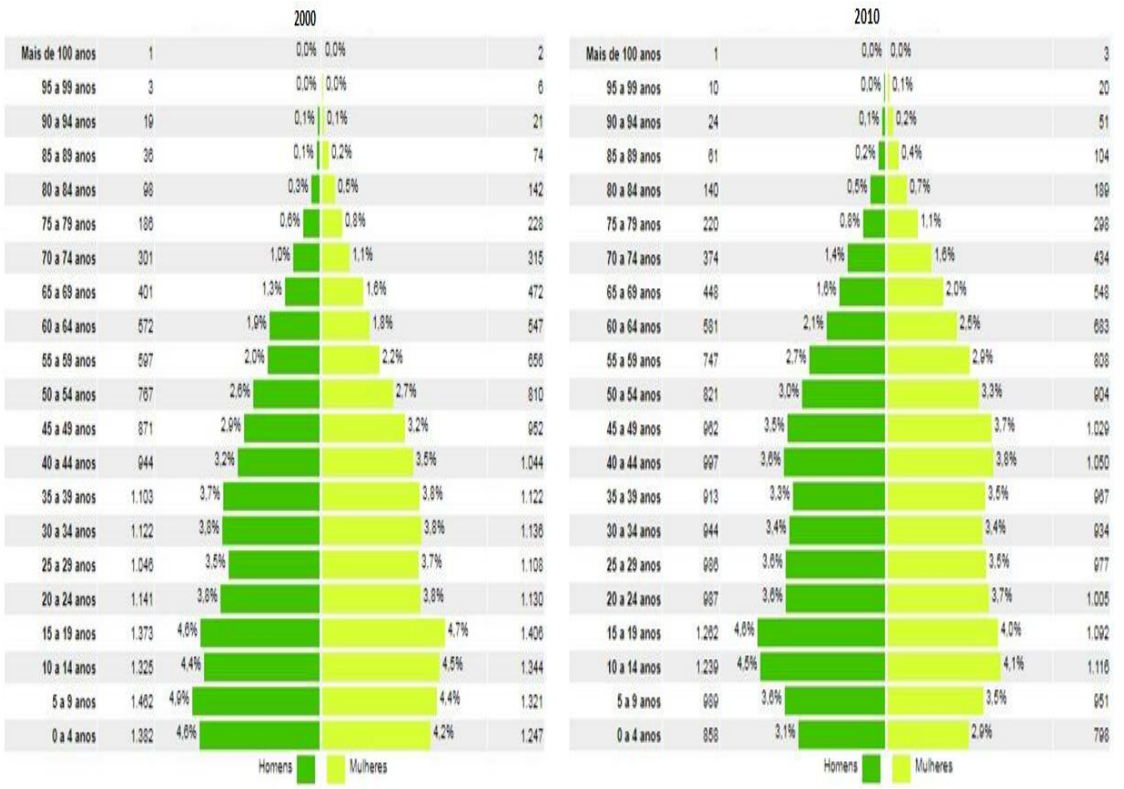


Figura 399 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Lagoa Vermelha (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Pinhal Da Serra (RS)

O município de Pinhal da Serra apresenta estrutura etária com grandes variações para o ano de 2000. Nas faixas de 5 a 19 anos há aumento dos valores com redução para a faixa de 20 a 24 anos (2,9%) para os homens com aumento de 1% na faixa seguinte de 25 a 29 anos seguida de redução de 0,9% para a faixa de 30 a 34 anos. Entre as mulheres apesar da redução com valor de 2,4% na faixa de 35 a 39 anos há um crescimento com pico de 4,1% na faixa de 50 a 54 anos.

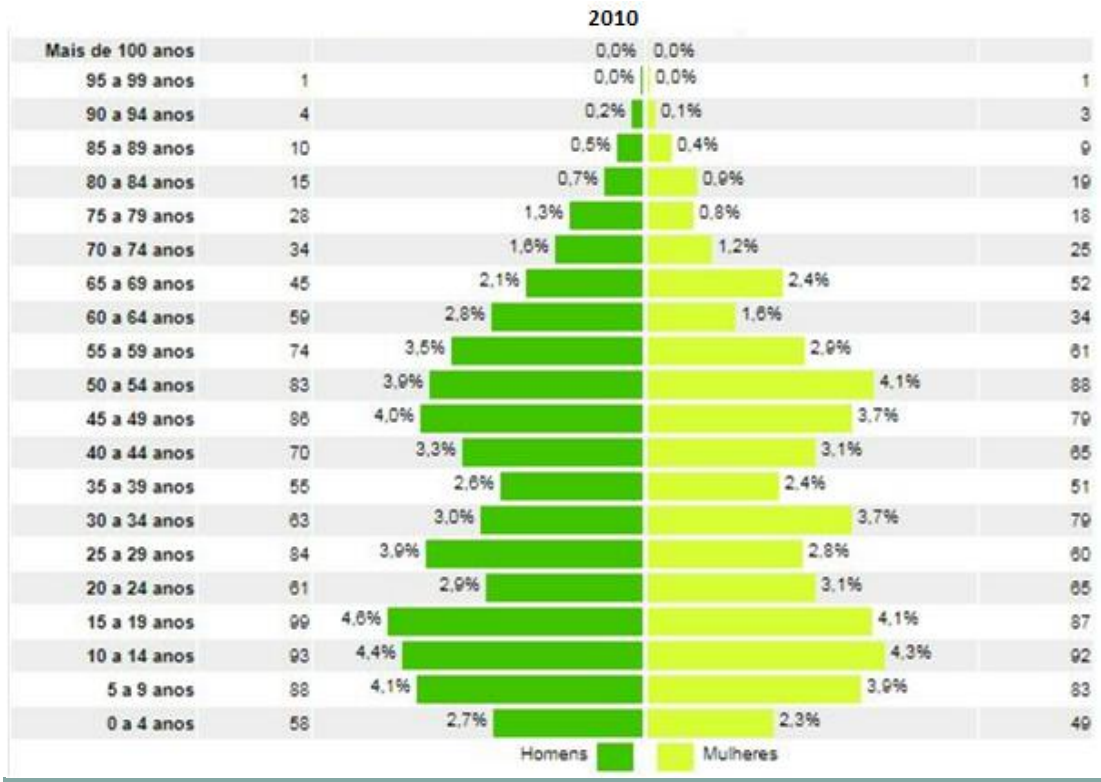


Figura 400 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Pinhal Da Serra (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de São José Dos Ausentes (RS)

No município de São José dos Ausentes a estrutura etária apresenta uma redução da base com redução dos percentuais em ambos os sexos de 2000 para 2010. Em 2010, para as mulheres os maiores valores são nas faixas de 10 a 14 anos com 4,8% e de 4,6% na faixa de 15 a 19 anos. Para o sexo masculino 4,9% de 10 a 14 anos e 4,5% no grupo etário de 20 a 24 anos. Apresentando redução em 30 a 34 anos com aumento de 0,5% para 40 a 44 anos.

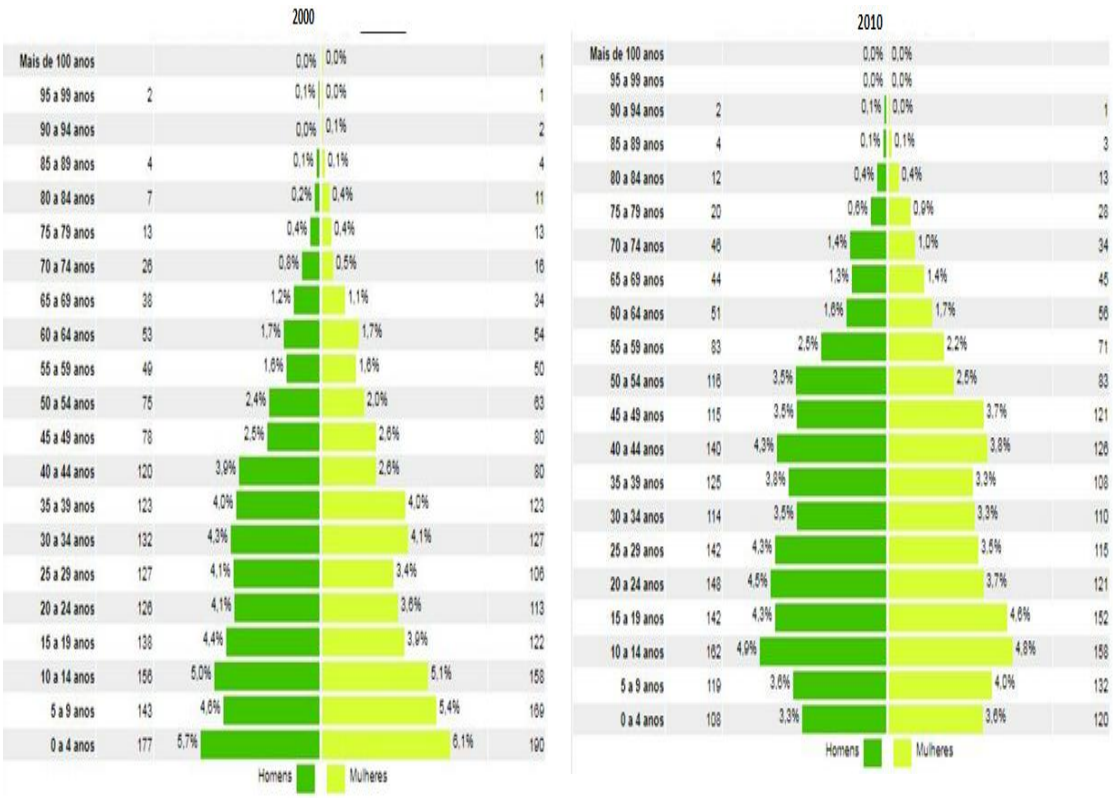


Figura 401 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para São José Dos Ausentes (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

Município de Vacaria (RS)

O município de Vacaria apresenta em 2000 os maiores valores percentuais para a faixa de 15 a 19 anos com 5% para homens e 4,8% para as mulheres. A maior variação entre os homens ocorre na faixa de 55 a 59 anos com 1,8%, e entre as mulheres de 50 a 54 anos com 2,5%.

Em 2010, para o sexo feminino a variação entre os percentuais é mais homogênea até a faixa de 50 a 54 anos, e para o sexo masculino a redução ocorre no grupo etário de 55 a 59 anos. O maior percentual etário é de 4,5% para a faixa de 10 a 14 anos.

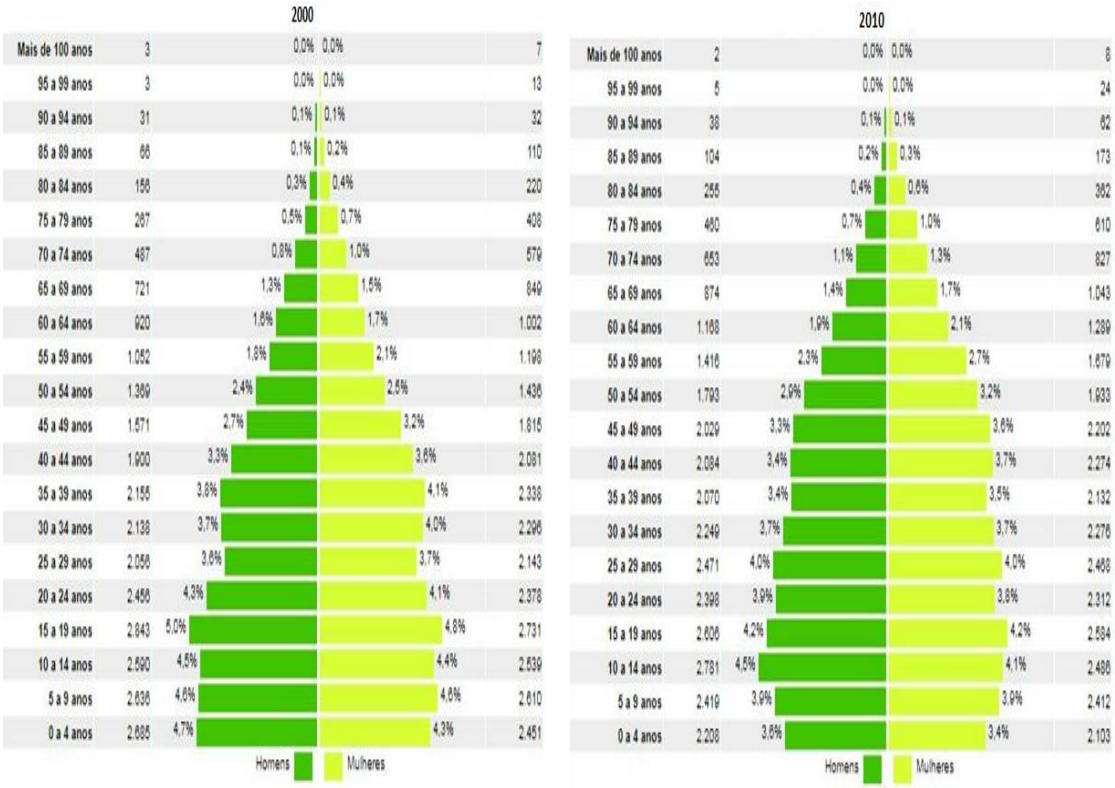


Figura 402 - Estrutura etária por sexo, segundo grupos de idade para Vacaria (RS) nos anos de 2000 e 2010 respectivamente.
Fonte: Dados do IBGE, Censo 2000 e 2010.

7.3.2.3.2 Indicadores De Desenvolvimento Econômico

Para o diagnóstico socioeconômico da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas, as análises de alguns indicadores de Desenvolvimento Econômico são fundamentais para compreensão da evolução das atividades econômicas dos municípios que abrangem a AID. O primeiro a ser analisado será o Produto Interno Bruto dos Municípios.

O Produto Interno Bruto é a medida do produto gerado na economia durante um determinado período de tempo. A sua variação anual reflete o quanto a economia produziu a mais, ou a menos, que no ano anterior. O levantamento elaborado a partir de dados disponibilizados pelo IBGE, além de permitir estabelecer relações macroeconômicas, possibilita traçar seu perfil econômico e setorial.

O cálculo do PIB dos municípios baseia-se na distribuição do valor adicionado bruto, a preços básicos, em valores correntes das atividades econômicas. O valor adicionado é a expressão monetária da soma de todos os

bens e serviços produzidos em um determinado território econômico, em um dado período de tempo, descontando os insumos utilizados nos processos produtivos. Já em relação ao PIB per capita, este é o valor do produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de uma dada região.

O Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios da AID para o ano de 2018 é de R$ 11.665.791,18 a preços correntes (R$1.000) e a porcentagem per capita total de R$776.913,67 conforme descrito na Tabela 112. No Estado do Rio Grande do Sul, a cidade de Vacaria apresenta PIB de R$2.256.728 seguido do município de Lagoa Vermelha com PIB de R$1.164.135. O PIB per capita indica Pinhal da Serra (19,41%), Capão Bonito do Sul (17,63%) e Esmeralda (9,80%) com os maiores percentuais per capita dentre os 19 municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Tabela 112 - Produto Interno Bruto a preços correntes (R$1.000) (2018) por municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

UF	Município	PIB	PIB per capita*	(%)	Atividade com maior valor adicionado bruto **
RS	Barracão	218.280	41.223,77	6,14%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Bom Jesus	335.533	29.456	4,39%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Capão Bonito do Sul	197.277	118.272	17,63%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Esmeralda	215.522	65.768	9,80%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Lagoa Vermelha	1.164.135	41.824	6,23%	Demais serviços
	Pinhal da Serra	255.942	130.251	19,41%	Eletricidade, gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
	São José dos Ausentes	90.348	25.748	3,84%	Demais serviços
	Vacaria	2.256.728	34.273	5,11%	Demais serviços
SC	Anita Garibaldi	145.956	19.958	1,69%	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
	Bom Jardim da Serra	99.803	21.181	1,80%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Capão Alto	118.404	46.324	3,93%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Campo Belo do Sul	228.163	32.222	2,73%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Celso Ramos	55.172	20.150	1,71%	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
	Cerro Negro	80.999	25.463	2,16%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita
	Lages	5.103.843	32.355	2,74%	Demais serviços

UF	Município	PIB	PIB per capita*	(%)	Atividade com maior valor adicionado bruto **
	Painel	47.342	20.035	1,70%	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
	São Joaquim	747.204	27.919	2,37%	Demais serviços
	Urubici	250.464	22.373	1,90%	Demais serviços
	Urupema	54.677	22.118	1,88%	Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita

Fonte: Dados do IBGE
* Para o cálculo do Produto Interno Bruto per capita foi considerada a população residente, estimada por município, com data de referência em 1º de julho de cada ano, enviada ao Tribunal de Contas da União - TCU.
** Para as variáveis com as maiores atividades econômicas foram consideradas: Agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita; Pecuária, inclusive apoio à pecuária; Produção florestal, pesca e aquicultura; Indústrias extrativas; Indústrias de transformação; Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação; Construção; Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas; Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; e Demais serviços.
A classe de Demais serviços compreende a agregação dos setores: Transporte, armazenagem e correio; Alojamento e alimentação; Informação e comunicação; Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; Atividades imobiliárias; Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares; Educação e saúde privadas; Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços e serviços domésticos.

No Estado de Santa Catarina destacam-se as cidades de Lages com PIB a preço correntes de R$5.103.843; São Joaquim com PIB de R$747.204; Urubici PIB de R$250.464; Campo Belo do Sul PIB de R$228.163 e Capão Alto PIB de R$118.404 para o ano de 2018. O PIB per capita para os municípios não apresenta grande variação, com destaque para Capão Alto que tem o maior percentual de 3,93%.

Outro indicador fundamental é o VAB disponibilizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e mensura o Valor Adicionado Bruto (VAB) da Agropecuária; da Indústria; dos Serviços; da Administração, defesa, educação e saúde públicas, e da seguridade social; e o valor adicionado bruto total, a preços correntes (R$1.000).

Para os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas, o VAB é apresentado referente ao ano de 2010 na Tabela 113. O valor adicionado bruto da Agropecuária (a preços correntes-R$1.000) é maior no município de Vacaria (RS) 177239,00 representando 19,34%, seguido de São Joaquim (SC) 128209,13 com 13,99% e Lagoa Vermelha (RS) com 101280,18 e 11,05% do VAB referente a Agropecuária em 2010. O VAB da Indústria para o mesmo ano destaca o município de Lages com 693436,35 equivalente a 53,35%, Pinhal da

Serra (RS) com 250631,87 e 19,28%, seguidos de Vacaria (RS) com 117208,56 e 9,02%, e Lagoa Vermelha (RS) 114096,08 e 8,78% sendo os principais municípios do VAB da Indústria para a AID.

As cidades de Lages (SC) e Vacaria (RS) apresentam os maiores percentuais em relação ao VAB dos Serviços para a região, sendo 50,08% e 24,09% respectivamente. Ainda no ano de 2010, Lages também lidera o VAB porcentual da Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social 43,74%, na sequência Vacaria (RS) com 17,41%, Lagoa Vermelha (RS) 7,48% e São Joaquim com 6,87%, os demais municípios apresentam percentual inferior a 4%.

Tabela 113 - Valor Adicionado bruto, a preço correntes (R$1.000) para os municípios do RS e SC da AID no ano de 2010.

Municípios	VAB Agropecuária	VAB Indústria	VAB Serviços*	VAB Total
Barracão (RS)	51690,884	4805,847	31618,965	103625,645
Bom Jesus (RS)	67122,839	15442,19	52300,215	163884,897
Capão Bonito do Sul (RS)	56759,543	4588,722	14751,169	82147,483
Esmeralda (RS)	49657,922	4224,997	24434,271	90256,349
Lagoa Vermelha (RS)	101280,185	114096,089	214959,263	496369,52
Pinhal da Serra (RS)	19225,671	250631,879	9225,318	289266,293
São José dos Ausentes (RS)	22441,693	12995,144	12626,1	58996,557
Vacaria (RS)	177239,008	117208,563	626353,362	1074458,94
Anita Garibaldi (SC)	17968,251	4758,594	25910,827	72474,671
Bom Jardim da Serra (SC)	23578,62	3725,571	13735,709	52925,584
Capão Alto (SC)	17081,62	5510,263	6720,638	40308,255
Campo Belo do Sul (SC)	36381,277	17529,342	28066,62	102745,693
Celso Ramos (SC)	13129,278	3457,547	7864,646	34884,473
Cerro Negro (SC)	11999,287	1751,87	5014,666	29390,524
Lages (SC)	44821,593	693436,359	1302115,748	2426291,78
Painel (SC)	15401,975	2114,851	15808,833	40763,005
São Joaquim (SC)	128209,139	32416,811	145517,252	366769,04
Urubici (SC)	48830,134	8902,823	55476,16	141305,541
Urupema (SC)	13541,555	2204,134	7491,116	31638,683

*Exceto Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.
Fonte: Dados do IBGE

No ano de 2018, o VAB da Agropecuária é maior nos municípios do RS, de Vacaria (20,43%) e Lagoa Vermelha (13,66%), seguidos do município catarinense de São Joaquim (12,08%). O VAB da Indústria permanece concentrado em Lages (SC) representando 57,68%, Lagoa Vermelha e Vacaria, e Pinhal da Serra no RS com 11,91%; 10,70% e 9,09%. Na análise do mesmo ano para o VAB de Serviços, Lages (SC) e Vacaria (RS) possuem o maior valor percentual de 50,77% e 20,07%, enquanto os demais municípios ficam abaixo

de 9% (Lagoa Vermelha no RS com 8,89% e São Joaquim em SC com 6,25%) (Tabela 114).

Tabela 114 - Valor adicionado bruto por tipo de setor por municípios da AID e porcentual associado para o ano de 2018.

Município	VAB Agro	(%) VAB Agro	VAB Indústria	(%) VAB Ind.	VAB Serviços*	(%) VAB Serviços
Barracão (RS)	113.559	5,82	14.988	0,81	50.663	1,00
Bom Jesus (RS)	121.058	6,20	35.579	1,92	105.844	2,08
Capão Bonito do Sul (RS)	113.344	5,81	19.609	1,06	39.096	0,77
Esmeralda (RS)	111.616	5,72	7.279	0,39	62.466	1,23
Lagoa Vermelha (RS)	266.533	13,66	220.428	11,91	451.970	8,89
Pinhal da Serra (RS)	35.706	1,83	168.242	9,09	14.719	0,29
São José dos Ausentes (RS)	30.712	1,57	6.891	0,37	27.644	0,54
Vacaria (RS)	398.537	20,43	197.953	10,70	1.122.125	22,07
Anita Garibaldi (SC)	36.726	1,88	8.714	0,47	51.484	1,01
Bom Jardim da Serra (SC)	37.891	1,94	4.863	0,26	27.982	0,55
Capão Alto (SC)	48.053	2,46	13.410	0,72	28.611	0,56
Campo Belo do Sul (SC)	118.562	6,08	17.925	0,97	47.306	0,93
Celso Ramos (SC)	16.888	0,87	3.290	0,18	14.007	0,28
Cerro Negro (SC)	41.827	2,14	3.714	0,20	15.005	0,30
Lages (SC)	115.253	5,91	1.067.212	57,68	2.580.745	50,77
Painel (SC)	19.668	1,01	1.767	0,10	9.312	0,18
São Joaquim (SC)	235.617	12,08	42.932	2,32	317.659	6,25
Urubici (SC)	67.816	3,48	13.188	0,71	104.095	2,05
Urupema (SC)	21.821	1,12	2.238	0,12	12.533	0,25

*Exceto Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.
Fonte: Dados do IBGE

Em relação ao VAB total, o município de Lages (SC) apresenta evolução de 46,42% na comparação entre o ano de 2010 e 2018, Vacaria (RS) tem 47,53%, Capão Alto (SC) e Cerro Negro apresentam evolução de 63,66% e 63,02%, no mesmo período. A cidade de Pinhal da Serra (SC) é a única que apresenta redução de -21,03% na evolução do VAB total (Tabela 115).

Tabela 115 - Valor adicionado bruto total, a preços correntes (R1.000) para os anos de 2010 e 2018 por municípios da AID e o percentual de evolução entre os períodos.

Municípios	VAB 2010	VAB 2018	Evolução	(%)
Barracão (RS)	103.625,65	210.101,19	106.475,55	50,68%
Bom Jesus (RS)	163.884,90	318.994,40	155.109,50	48,62%
Capão Bonito do Sul (RS)	82.147,48	188.005,08	105.857,60	56,31%
Esmeralda (RS)	90.256,35	204.373,27	114.116,92	55,84%
Lagoa Vermelha (RS)	496.369,52	1.069.490,29	573.120,77	53,59%
Pinhal da Serra (RS)	289.266,29	238.894,90	-50.371,39	-21,09%
São José dos Ausentes (RS)	58.996,56	87.373,58	%28.377,02	32,48%
Vacaria (RS)	1.074.458,94	2.047.698,92	973.239,98	47,53%
Anita Garibaldi (SC)	72.474,67	139.535,20	67.060,53	48,06%
Bom Jardim da Serra (SC)	52.925,58	95.318,60	42.393,01	44,48%
Capão Alto (SC)	40.308,26	110.913,80	70.605,55	63,66%
Campo Belo do Sul (SC)	102.745,69	219.594,47	116.848,78	53,21%
Celso Ramos (SC)	34.884,47	53.034,36	18.149,88	34,22%

Municípios	VAB 2010	VAB 2018	Evolução	(%)
Cerro Negro (SC)	29.390,52	79.484,02	50.093,49	63,02%
Lages (SC)	2.426.291,78	4.528.445,98	2.102.154,20	46,42%
Painel (SC)	40.763,01	46.127,99	5.364,99	11,63%
São Joaquim (SC)	366.769,04	710.036,41	343.267,37	48,35%
Urubici (SC)	141.305,54	237.094,50	95.788,96	40,40%
Urupema (SC)	31.638,68	52.221,15	20.582,46	39,41%

Fonte: Dados do IBGE.

As territorialidades da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas apresentam 18,34% do VAB da Agropecuária; 17,39% do VAB da Indústria; 47,79% do VAB dos Serviços e 16,47% do VAB da Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social para o ano de 2018 (Tabela 116). Os municípios do RS apresentam maior destaque no VAB da Agropecuária 27,29% enquanto os de SC representam 12,12%. Em relação ao Indicador VAB proporcional da Indústria os municípios de Santa Catarina apresentam 18,80%, e para os demais 51,16% do VAB de Serviços.

Tabela 116 - Valor adicionado bruto a preços correntes (R$1.000) e porcentual por setor referente às territorialidades AID total e dos Estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS).

Região	VAB Agropecuária	(%) VAB Agropecuária	VAB Indústria	(%) VAB Indústria	VAB Serviços*	(%) VAB Serviços
SC	760.121,8	12,12	1.179.252,2	18,80	3.208.738,76	51,16
RS	1.191.063,2	27,29	670.969,6	15,37	1.874.525,55	42,95
AID	1.951.185,0	18,34	1.850.221,9	17,39	5.083.264,31	47,79

* Exceto Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.
Fonte: Dados do IBGE.

A evolução percentual do indicador VAB (2010-2018) têm maior taxa nos municípios do RS com 14,79% para a VAB Agropecuária, com evolução do VAB total de 45,96%. As territorialidades do Estado de Santa Catarina têm 6,43% em relação ao VAB da indústria, 25,43% do VAB de Serviços e 46,75% da evolução do VAB total (Tabela 117).

Tabela 117 - Evolução (%) da VAB por setor para a AID e Estados de SC e RS para o período de 2010-2018.

Região	(%) Evolução VAB Agro	(%) Evolução VAB Indust.	(%) Vab Serv.	VAB-2010	VAB 2018	(%) Evolução VAB total
SC	6,21	6,43	25,43	3.339.497,25	6.271.806,47	46,75
RS	14,79	3,37	20,35	2.359.005,68	4.364.931,63	45,96
AID	9,73	5,17	23,35	5.698.502,93	10.636.738,09	46,43

Fonte: Dados do IBGE.

Para a concentração de renda foi utilizado o índice de Gini para medir o grau de concentração de renda dos municípios da AID (Figura 403). A variação numérica é de zero a um, onde o valor zero representa a situação de igualdade e o valor um o extremo oposto.

O índice de Gini apresentou redução em relação aos dados de 2000 para 2010 em todos os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas com exceção do município de Cerro Negro (SC) com aumento de 0,5 em 2010 se mantendo abaixo do valor do índice para 1991. O município de Celso Ramos destaca-se como redução considerando o valor do índice de 0,63 em 1991 a 0,4 em 2000, mantendo a redução em 2010 com valor de Gini de 0,39. É o menor valor do índice dentre todos os 19 municípios da AID.

Todos os municípios estão abaixo do índice para o Brasil (0,6) para o ano de 2010. Os municípios de Barracão (SC) e Bom Jardim da Serra (SC) ambos com valor de Gini de 0,57; Lages (SC) com valor de Gini de 0,54; Cerro Negro (SC) com valor do índice de 0,55; Bom Jesus, Capão Bonito do Sul, Pinhal da Serra no Estado do Rio Grande do Sul com valores de Gini de 0,52 e, também o município de Urubici no Estado de Santa Catarina; e Capão Alto (SC) juntamente com Vacaria (RS) com valor de Gini de 0,51; consistem nos territórios com índice mas aproximado comparativamente ao valor nacional em 2010.

Em comparação aos anos de 2000 a 2010, os municípios de Bom Jardim da Serra (SC), Capão Bonito do Sul (RS), Lages (SC) e Urupema (SC) tiveram a redução no índice de Gini com mais expressividade.

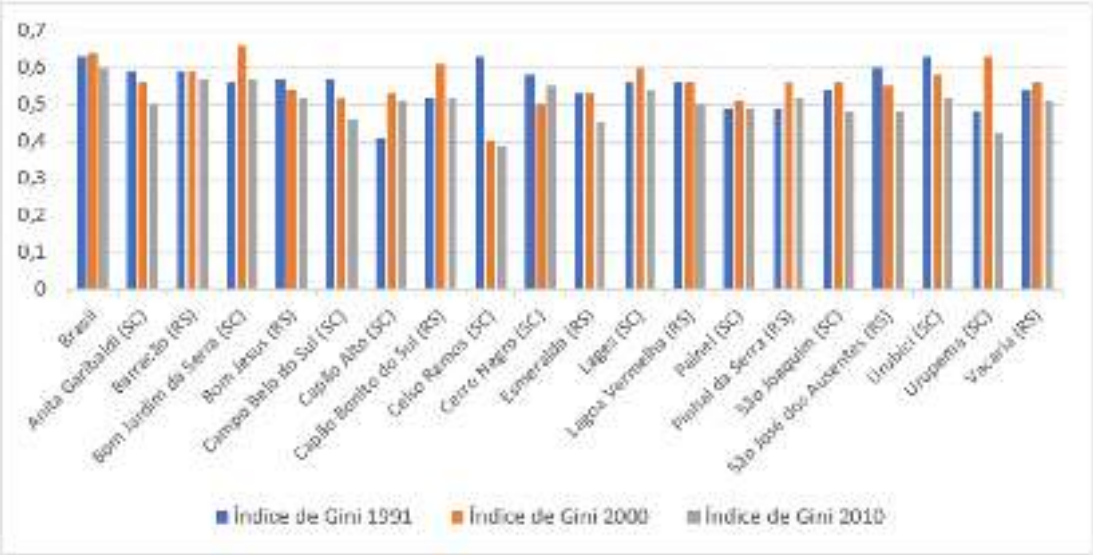


Figura 403 - Índice de GINI para os municípios da AID nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Já nas análises no nível de pobreza, tem-se que para os municípios analisados ocorreu uma boa queda para o período analisado de 1991 a 2010. Anita Garibaldi (SC) passou de 47,84% em 1991 para 7,09% em 2010. Campo Belo do Sul (SC) de 44,36% para 3,98% em 2010. Celso Ramos (SC) apresentou 43,27% em 1991, passou 8,16% em 2000 e atingiu 4,57% em 2010. Pinhal da Serra (RS) que em 1991 apresentava a maior percentual de extremamente pobres em 1991 com 52,25% teve redução para o ano de 2000 com 19,96%, mas manteve-se como o maior valor entres os municípios da AID para 2010 com 16,98%. Cerro Negro (SC) apresenta 12,96%, Capão Bonito do Sul (RS) 10,65% para o ano de 2010.

A tendência de declínio do percentual também ocorre no valor de pobres para os anos de 1991, 2000 e 2010 para os territórios. Destaca-se Pinhal da Serra (RS) com 85,61% em 1991, 43,27% em 2000 e 26,61% em 2010, tendo o segundo maior percentual de pobres para 2010 dentre os municípios analisados. Cerro Negro (SC) tem 27,51% em 2010; Capão Bonito do Sul (RS) tem 21,56% e Anita Garibaldi (SC) 19,41%. Apenas 5 municípios apresentam percentual inferior a 9% em 2010: Urubici (SC) tem 8,29%; São Joaquim (SC) tem 7,66%; Lagoa Vermelha (RS) tem 7,19%; Lages (SC) com 6,24% e Vacaria com 6,11% em 2010.

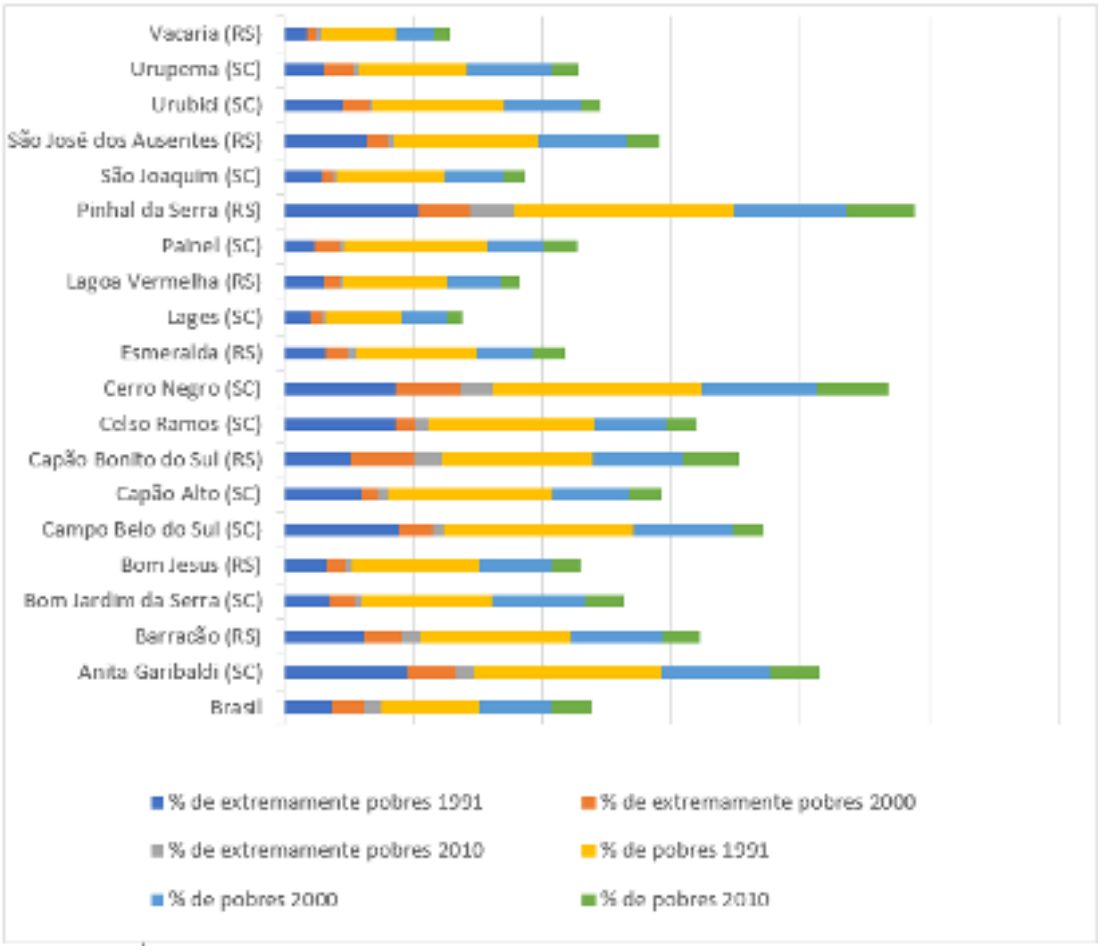


Figura 404 - Porcentagem de extremamente pobres e de pobres para os anos de 1991, 2000 e 2010.
Fontes: dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

O município de Vacaria (RS) tem o menor percentual de 20,91% de vulneráveis à pobreza em 2010 na comparação com todos os territórios da AID do Rio Pelotas, sendo o único a ter valor inferior a 21%. Em 2000, também apresentou a menor taxa na comparação com 36,67%. O maior percentual em 2010 é de Cerro Negro (RS) com 47,84%; Pinhal da Serra (RS) com 46,41%; Capão Bonito do Sul (RS).com 45,32%; Campo Belo do Sul (SC) com 40,88% e Painel (SC) com 41,62% (Figura 405).

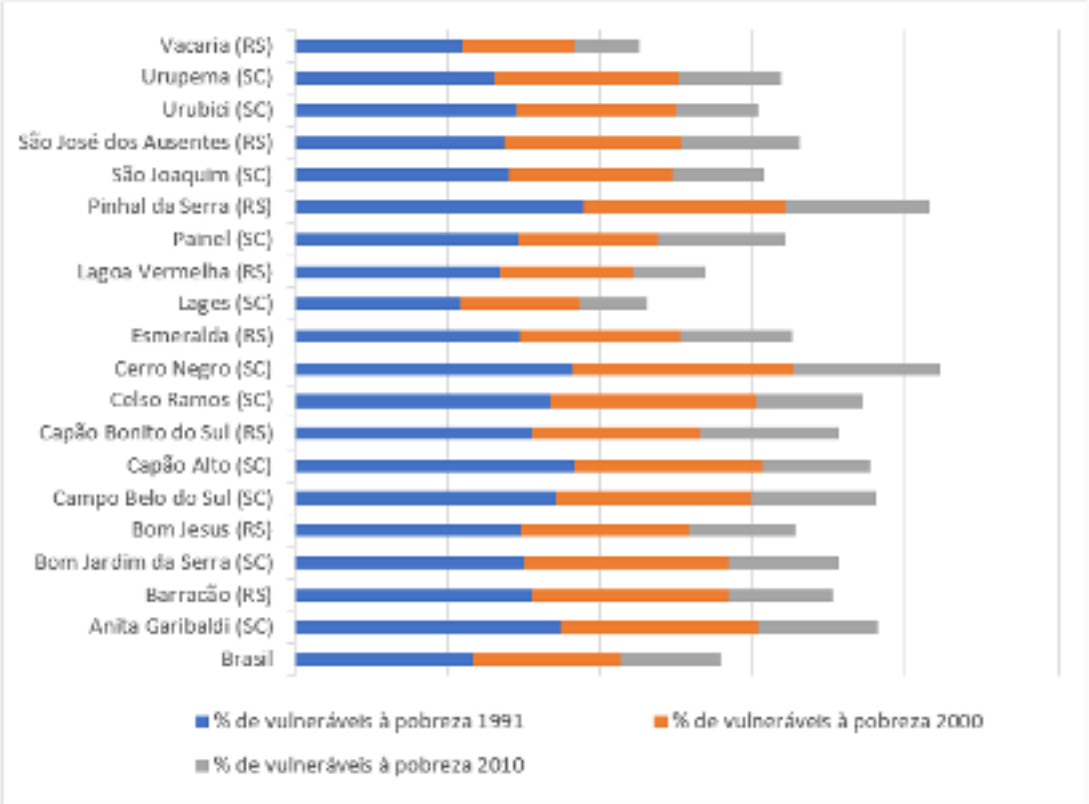


Figura 405 - Porcentagem de população vulnerável à pobreza para os anos de 1991, 2000 e 2010.
Fontes: dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

Para a análise da relação do percentual de crianças com até 14 anos de idade extremamente pobres, destacam-se em 2010: os municípios de Pinhal da Serra (RS) com 25,56%; Cerro Negro (SC) com 19,43%; Capão Bonito do Sul (RS) com 18,21% com valores acima do percentual dado para o Brasil de 11,47% (Tabela 118).

Já, para o percentual de crianças pobres há redução para todos os municípios da AID no período de 1991 a 2010. Cerro Negro (SC) e Pinhal da Serra (SC) com 44,27% e 42,36% respectivamente tem os maiores valores, seguidos por Capão Bonito do Sul (RS) com 35,96% e Anita Garibaldi com 33,91% para o ano de 2010. Os demais municípios ficam abaixo do percentual de 26,01% do Brasil.

Em relação ao indicador de crianças vulneráveis à pobreza apresentar tendência de queda do percentual, observa-se que apenas 6 municípios se mantiveram abaixo do valor de 48,41% dado para o Brasil em 2010, sendo estes: Vacaria (RS) com 35,14%; Lages (SC) com 36,75%; Lagoa Vermelha (RS) com

40,07%; Urubici (SC) com 46,08% e São Joaquim (SC) com 47,83%. Todas essas cidades apresentaram queda significativa para o período analisado. Cerro Negro (SC) apresentou o maior valor com 70,79%, seguido de Capão Bonito do Sul (RS) com 66,29%.

Tabela 118 - Porcentagem de crianças de até 14 anos de idade extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza para os anos de 1991, 2000 e 2010 para os municípios da AID do Rio Pelotas.

Territorialidades	% de crianças com até 14 anos de idade extremamente pobres			% de crianças pobres			% de crianças vulneráveis à pobreza		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Brasil	26,97	20,19	11,47	49,25	41,01	26,01	68,83	63,1	49,41
Anita Garibaldi (SC)	58,11	28,14	12,3	78,77	56,05	33,91	89,62	75,49	61,24
Barracão (RS)	40,14	17,33	9,47	66,24	44,26	22,66	81,99	74,26	51,16
Bom Jardim da Serra (SC)	24,62	15,18	2,85	63,8	50,88	25,92	82,47	80,27	57,83
Bom Jesus (RS)	23,62	12,35	2,87	58,71	43,03	19,86	80,58	69,46	53,88
Campo Belo do Sul (SC)	53,45	20,66	4,96	79,74	54,17	18,85	88,24	78,12	57,98
Capão Alto (SC)	42,31	6,22	6,13	70,23	42,48	19,4	95,3	74,84	55,25
Capão Bonito do Sul (RS)	34,8	49,7	18,21	70,66	60,45	35,96	83,43	75,45	66,29
Celso Ramos (SC)	49,24	14,31	8,34	70,28	41,23	20,81	84,83	82,17	51,01
Cerro Negro (SC)	53,33	31,97	19,43	86,23	60,77	44,27	93,23	84,35	70,79
Esmeralda (RS)	31,33	18,26	6,49	56,48	40,67	19,56	83,8	69,15	53,22
Lages (SC)	14,99	8,49	3,02	37,59	27,12	11,96	62,98	51,84	36,75
Lagoa Vermelha (RS)	20,93	10,89	1,77	49	34,15	14,87	72,62	60,24	40,07
Painel (SC)	17,47	14,71	4,44	74,55	38,58	25,2	82,5	70,12	65,23
Pinhal da Serra (RS)	64,36	33,15	25,56	91,76	64,71	42,36	95,98	81,15	65,51
São Joaquim (SC)	21,69	7,28	2,17	50,5	35,12	14,92	77,33	68,79	47,83
São José dos Ausentes (RS)	37,34	11,42	1,58	65,17	43,63	21,36	72,08	68,81	53,93
Urubici (SC)	30,72	17,06	2,24	61,15	45,34	18,04	78,03	68,99	46,08
Urupema (SC)	26,31	17,18	5,26	53,37	47,26	20,3	74,56	71,9	52
Vacaria (RS)	13,04	6,26	2,85	36,86	25,07	12,1	61,07	51,84	35,14

Fonte: dados do IBGE.

7.3.2.4 Indicadores de Desenvolvimento Social

7.3.2.4.1 Trabalho

A análise realizada dos dados do PNUD sobre a População Economicamente Ativa e a taxa de atividade levou em consideração os dados dos censos do IBGE de 2000 e 2010.

Os ocupados por setor agropecuário representa no município de Cerro Negro (SC) 66,85%; em Painel (SC) 66,37%; e em Capão Bonito do Sul (RS) 65,34% com maiores taxas para 2010 (Tabela 119). Capão Bonito do Sul (RS) tem 76,02% em 2000, e Cerro Negro (SC) ficou com a segunda posição de

70,75% apara o mesmo ano. Já Painel (SC) teve aumento em comparação ao ano de 2000 para 2010, enquanto Pinhal da Serra perdeu a terceira posição com percentual de 68,61% em 2000, para 51,91% em 2010. O município de Lages (SC) se destaca com um valor baixo de ocupados no setor agropecuário para ambos os anos (5,74 em 2000 e 5,99 em 2010).

A indústria de transformação tem baixa participação nos municípios da AID do Rio Pelotas representando maiores valores em Lagoa Vermelha (RS) com 16,66% e Lages (SC) com 12,08% para 2010. Observa-se redução nos percentuais em relação ao ano de 2000. São José dos Ausentes (RS) passa de 19,08% para 4,85% e Vacaria (RS) de 16,22% para 8,84%, sendo reduções consideráveis na ocupação deste setor de 2000 para 2010. A única cidade que apresenta aumento é Anita Garibaldi (SC) que passa de 4,36% para 6,37%.

O ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública tem baixo valor percentual para os municípios da AID, sendo inexistes no ano de 2010 como em 2000 nas cidades de Cerro Negro (SC); Painel (SC); Pinhal da Serra (RS); Urupema (SC). E passaram a contabilizar apenas em 2010: Barracão com 0,88%; Capão Alto (SC) com 0,38%; Capão Bonito do Sul (RS) com 0,31%; e Campo Belo do Sul com 0,07%. O maior percentual de ocupação de 2010 para esse setor é Celso Ramos (SC) com 2,14%.

A porcentagem dos ocupados no setor de construção foi de 8,62% em Lages (SC); 7,09% em Lagoa Vermelha (RS) e 7,04% em Barracão (RS) para 2010. Os ocupados no setor de comércio apresentaram aumento nos municípios de Lages com 17,75%; Lagoa Vermelha (RS) com 15,72% e Vacaria com 14,19% em 2010. Capão Bonito do Sul (RS) tem o menor valor de 1,78% para o mesmo ano, mas com redução em relação ao ano de 2000.

Em relação aos ocupados no setor de serviços, estes representam os maiores percentuais para os municípios da AID, ainda que abaixo dos valores dos ocupados no setor agropecuário. O município de Lages (SC) tanto nos anos de 2000 (50%) quanto de 2010 (49,3%) tem os maiores valores dentre as territorialidades analisadas.

Tabela 119 - Percentual de ocupados por setor para os municípios de Santa Catarina e Rio Grande do Sul para o ano de 2000 e 2010.

Municípios	% dos ocupados no setor agropecuário		% dos ocupados na indústria de transformação		% dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública		% dos ocupados no setor de construção		% dos ocupados no setor comércio		% dos ocupados no setor de serviços	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Brasil	17,4	13,55	13,56	11,92	0,52	0,93	7,2	7,4	14,43	15,38	45,24	44,29
Anita Garibaldi (SC)	62,74	43,23	4,36	6,37	0,15	1,01	2,06	6,01	7,89	6,24	20,94	28,6
Barracão (RS)	56,85	44,84	3,59	4,9	-	0,88	4,82	7,04	6,46	6,33	25,2	28,25
Bom Jardim da Serra (SC)	45,41	54,13	6,75	2,32	0,36	0,35	5,17	3,66	7,36	5,06	30,87	31,73
Bom Jesus (RS)	34,36	41,23	12,96	7,47	0,41	0,19	6,56	5,57	9,72	9,32	34,13	31,44
Campo Belo do Sul (SC)	52,31	45,69	10,03	5,31	-	0,07	3,71	4,22	4,85	8,47	26,07	24,32
Capão Alto (SC)	57,82	50,11	6,44	3,5	-	0,38	2,13	2,41	4,14	2,91	24,66	27,89
Capão Bonito do Sul (RS)	76,02	65,34	6,46	3,97	-	0,31	3,06	1,22	2,28	1,78	10,76	21,43
Celso Ramos (SC)	62,02	50,44	9,61	3,56	0,39	2,14	1,47	3,11	3,15	6,92	22,44	32,69
Cerro Negro (SC)	70,75	66,85	10,15	5	-	-	2,49	2,94	4,43	3,7	12,18	18,76
Esmeralda (RS)	40,65	47,46	8,3	3,28	0,55	0,19	10,69	3,25	4,45	5,32	34,73	32,66
Lages (SC)	5,74	5,99	17,71	12,08	0,79	1,08	8,09	8,62	16,21	17,75	50	49,3
Lagoa Vermelha (RS)	20,99	18,12	20,89	16,66	0,46	1,13	6,91	7,09	10,89	15,72	39,25	37,68
Painel (SC)	56,32	66,37	5,33	1,26	-	-	8,9	1,68	2,53	2,66	25,84	24,62
Pinhal da Serra (RS)	68,61	51,91	2,92	0,88	-	-	4,08	4,03	2,53	3,53	21,87	37,82
São Joaquim (SC)	40,85	50,8	7,19	3,74	0,34	0,15	4,75	3,61	12,06	8,36	34,13	29,46
São José dos Ausentes (RS)	51,96	47,39	19,08	4,85	-	0,12	2,44	4,58	4,82	8,4	18,15	27,03
Urubici (SC)	47,13	42,6	6,52	2,41	0,56	0,29	5,54	5,87	8,11	9,6	31,49	31,14
Urupema (SC)	62,52	47,89	3,96	0,78	-	-	3,92	6,76	6,55	7,27	22,75	33,81
Vacaria (RS)	19,4	25,52	16,22	8,84	0,29	0,63	6,6	6,27	14,67	14,19	42,46	38,48

Elaboração: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

A Tabela 120 ilustra o rendimento médio para os anos de 2013 a 2017 para todos os municípios inseridos na AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas. Ainda que todos as territorialidades fiquem abaixo do valor para o Brasil, em 2017, se destaca Capão Bonito do Sul (RS) com rendimento médio de R$1650,26; Pinhal da Serra (RS) de R$1586,25; Esmeralda (RS) com R$1570,81; Lages (SC) com R$1326,74 e Capão Alto (SC) com R$1320,42.

Tabela 120 - Rendimento médio para os anos de 2013 a 2017 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas.

Territorialidades	Rend. médio 2013	Rend. médio 2014	Rend. médio 2015	Rend. médio 2016	Rend. médio 2017
Brasil	1789,39	1816,63	1771,08	1789,25	1812,4
Anita Garibaldi (SC)	1083,48	1047,54	1453,57	1120,85	1162,43
Barracão (RS)	1177,14	1254,59	1313,34	1234,41	1286,82
Bom Jardim da Serra (SC)	989,7	1011,68	990,44	1011,42	1083,4
Bom Jesus (RS)	1119,57	1163,56	1175,67	1115,04	1150,17
Campo Belo do Sul (SC)	1086,67	1104,81	1054,16	1075,04	1134,99
Capão Alto (SC)	1166,45	1222,4	1201,81	1270,99	1320,42
Capão Bonito do Sul (RS)	1402,73	1377,15	1421,79	1473,55	1650,26
Celso Ramos (SC)	1059,11	1114,58	1145,05	1128,2	1135,63
Cerro Negro (SC)	1052,95	1152,9	1033,33	1023,64	1034,4
Esmeralda (RS)	1378,36	1450,84	1298,86	1398,3	1570,81
Lages (SC)	1270,63	1316,1	1271,11	1282,32	1326,74
Lagoa Vermelha (RS)	1171,87	1198,89	1187,55	1211,94	1261,75
Painel (SC)	918,16	967,14	977,04	923,16	958,73
Pinhal da Serra (RS)	1722,43	1643,14	1591,32	1507,38	1586,25
São Joaquim (SC)	1007,85	1086,47	1028,07	1047,28	1085,98
São José dos Ausentes (RS)	1251,6	1252,51	1213,34	1170,82	1228,4
Urubici (SC)	937,71	1057,33	1039,44	1063,68	1065,31
Urupema (SC)	1117,78	1167,94	1213,91	1159,35	1195,12
Vacaria (RS)	1222,24	1253,38	1269,42	1293,96	1279,8

Fonte: Dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

Em relação ao pessoal ocupado sem rendimento, o município de Cerro Negro (SC) apresenta pouca variação entre o ano de 2000 (31,59%) em relação ao ano de 2010 (30,55%). Característica semelhante ocorre em menor

proporção nos municípios de Anita Garibaldi (SC) com 23,98% em 2000 e 24,58% em 2010, juntamente com Capão Alto (SC) com 17,95% em 2000 e 18,34% em 2010. Pinhal da Serra (RS) apresenta aumento em 2010 com 29,45%, seguido de Esmeralda (RS) com 22,76%, Barracão (RS) com 18,53% (Figura 406).

Na comparação entre os anos, o município de Celso Ramos (SC) tem aumento considerável de 1,3% dos ocupados sem rendimento em 2000 para 18,37% em 2010. Vários municípios praticamente duplicaram sua taxa em relação ao ano de 2000 e 2010, como: Painel (SC) que passa de 2,15% para 14,52% e Campo Belo do Sul (RS) de 7,61% para 15,01%. Urupema (SC) e São José dos Ausentes (RS) passaram a contabilizar valor apenas em 2010. Urubici (SC), dentre todos os municípios da AID do Rio Pelotas, foi o único território a apresentar queda do percentual de ocupados sem rendimentos para o período de 2000 a 2010, passando de 12,98% para 4,91% (Figura 406).

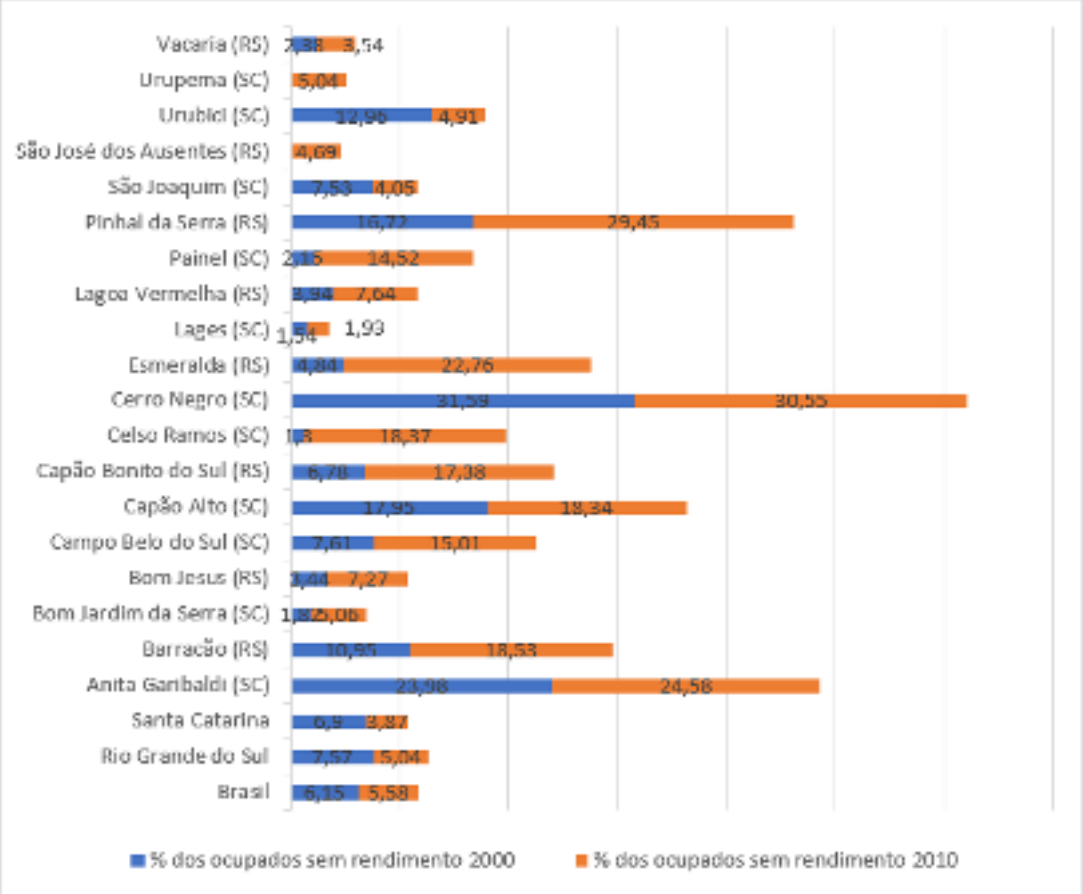


Figura 406 - Percentual dos ocupados sem rendimento nos anos de 2000 a 2010 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas.
Fonte: dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

A distribuição da renda per capita para os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas indica aumento da renda per capita para todas as territorialidades. Lages com renda per capita de R$878,34 juntamente com Urubici com renda per capita de R$713,25 representam as maiores dentre os municípios de Santa Catarina. Já para os municípios do Rio Grande do Sul, destacam-se Vacaria com renda per capita de R$797,86 e Lagoa Vermelha com R$ 771,47.

Cerro Negro (SC) tem a renda per capita mais baixa (Valor: R$414,6) em 2010, seguidos de: Pinhal da Serra (RS) com valor de R$431,37; Campo Belo do Sul (SC) com valor de R$431,37; Celso Ramos (SC) com valor de R$458,62 e Capão Bonito da Serra (RS) com valor de R$468,49. Os demais municípios não ultrapassam a faixa de renda per capita de R$500,00 (Figura 407).

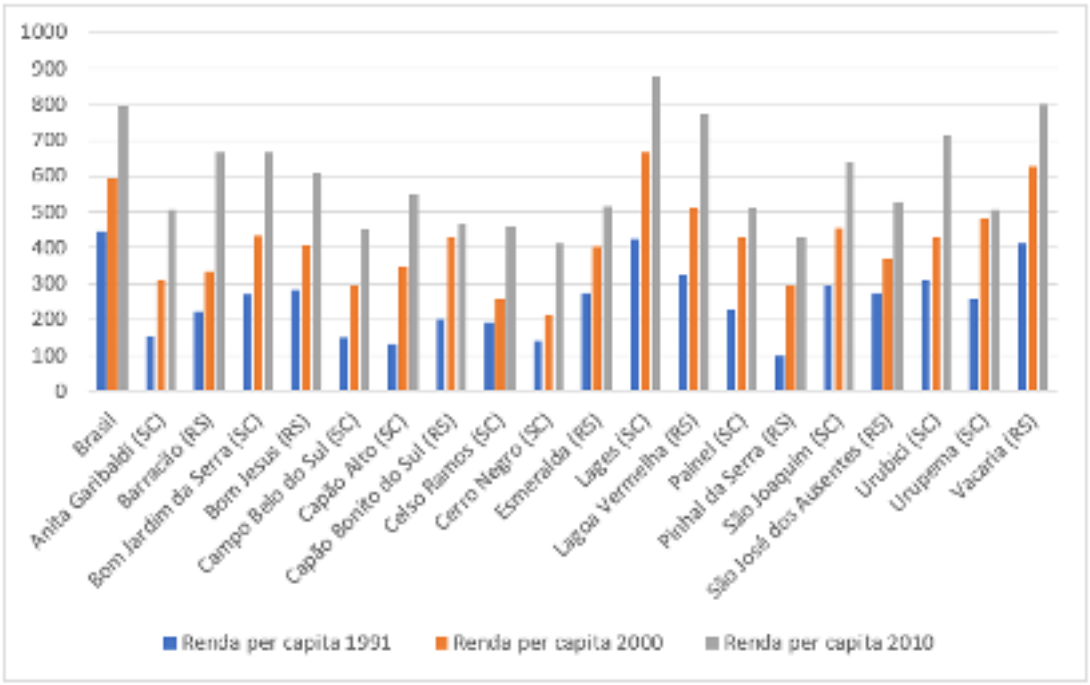


Figura 407 - Distribuição da Renda per capita para os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas
Fontes: dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

A Tabela 121 apresenta o número de estabelecimento em área média em hectares para os municípios da BH do Rio Pelotas, segundo dados do censo agropecuário para o ano de 2017.

Nos municípios do Rio Grande do Sul, Vacaria tem a segunda maior área com 149.102ha e 1039 estabelecimentos agropecuários. Lagoa Vermelha possui

1034 estabelecimentos e Barracão com 1021. O município de Bom Jesus tem maior extensão de 244.981 de área média (ha) e é o quarto em número de estabelecimentos.

O Município de São Joaquim tem 2360 estabelecimentos, seguido de Lages com 1389 e Anita Garibaldi com 1343 no Estado de Santa Catarina, em termos de área média (ha), Lages possui maior área de 260.861ha; na sequência São Joaquim com 169.510ha; e Capão Alto com 115.291ha.

Tabela 121 - Censo agropecuário dos municípios de BH do Rio Pelotas, por número de estabelecimento e área média em hectares.

UF	Municípios	Nº de estabelecimentos	Área média (ha)
RS	Barracão	1021	42.929
	Bom Jesus	916	244.981
	Capão Bonito do Sul	369	43.714
	Esmeralda	396	63.660
	Lagoa Vermelha	1034	84.933
	Pinhal da Serra	563	29.426
	São José dos Ausentes	508	115.147
	Vacaria	1039	149.102
SC	Anita Garibaldi	1343	47.914
	Bom Jardim da Serra	669	79.261
	Capão Alto	710	115.291
	Campo Belo do Sul	1040	80.167
	Celso Ramos	556	14.799
	Cerro Negro	791	31.658
	Lages	1389	260.861
	Painel	633	72.151
	São Joaquim	2360	169.510
	Urubici	658	55.142
	Urupema	322	23.301

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

A razão de dependência mede a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo, que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva. Razão entre o segmento etário da população definido como economicamente dependente (os menores de 15 anos de idade e os de 60 e mais anos 1 de idade) e o segmento etário potencialmente produtivo (entre 15 e 59 anos de idade), na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Os valores elevados desse indicador indicam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande

proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.

O indicador apresenta para todos os municípios da AID do Rio Pelotas redução na comparação entre os anos de 1991, 2000 e 2010 (Tabela 122). A territorialidade de Bom Jesus (RS) indica maior razão de dependência 54,24 para o ano de 2010 estando acima do valor para o Brasil (45,87) no mesmo ano. Outros municípios também apresentam maior razão em comparação com o contexto do país, como Anita Garibaldi (SC) com 51,12; Capão Alto (SC) com 50,85; Cerro Negro (SC) com 52,45; Esmeralda (RS) com 50,5, Painel (SC) com 50,16; e Pinhal da Serra (RS) com 51,82 de razão de dependência. O Município de São Joaquim indica a menor razão de 44,16 e Urupema com 44,3.

Tabela 122 - Razão de dependência para as territorialidades da AID.

Territorialidades	1991	2000	2010
Brasil	65,43	54,88	45,87
Anita Garibaldi (SC)	67,7	57,25	51,12
Barracão (RS)	67,96	59,23	47,01
Bom Jardim da Serra (SC)	63,7	58,22	47,38
Bom Jesus (RS)	64,97	59,74	54,24
Campo Belo do Sul (SC)	70,87	55,91	49,93
Capão Alto (SC)	60,46	56,48	50,85
Capão Bonito do Sul (RS)	60,03	51,15	47,15
Celso Ramos (SC)	62,84	56,87	45,08
Cerro Negro (SC)	76,46	60,71	52,45
Esmeralda (RS)	57,57	51,82	50,5
Lages (SC)	61,33	53,61	44,56
Lagoa Vermelha (RS)	57,36	52,89	46,82
Painel (SC)	63,32	49,57	50,16
Pinhal da Serra (RS)	69,23	61,9	51,82
São Joaquim (SC)	59,9	50,08	44,16
São José dos Ausentes (RS)	61	58,13	46,48
Urubici (SC)	62,12	57,12	47,8
Urupema (SC)	56,32	45,31	44,3
Vacaria (RS)	55,89	50,72	47,82

Fonte: dados do IBGE.

7.3.2.4.2 Educação

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem o objetivo de mensurar a qualidade de ensino na educação básica informado pelo Ministério da Educação (MEC). O IDEB foi criado em 2005, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), formulado

para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino. Funciona como um indicador nacional que possibilita o monitoramento da qualidade da Educação pela população por meio de dados concretos, com o qual a sociedade pode se mobilizar em busca de melhorias. É calculado a partir de dois componentes: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames aplicados pelo Inep. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente. É calculado para cada uma das etapas de ensino e está definido entre valores de 0 a 10.

As médias de desempenho utilizadas são as da Prova Brasil, para escolas e municípios, e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), para os estados e o País, realizados a cada dois anos. As metas estabelecidas pelo IDEB são diferenciadas para cada escola e rede de ensino, com o objetivo único de alcançar 6 pontos até 2022, média correspondente ao sistema educacional dos países desenvolvidos.

O IDEB para os municípios de Santa Catarina que atingiram as metas para o ano de 2013, para o 5° ano do Ensino Fundamental foram: Anita Garibaldi com 5.5; Bom Jardim da Serra com 4.9; Campo Belo do Sul com 5.6; Lages com 5.2; São Joaquim com 4.8; Urupema com 5.0 e Urubici com 5.5, já para o ano de 2019 apenas Campo Belo do Sul com 5.6; Cerro Negro com 5.5 e Urubici com 5.6 alcançaram as metas projetadas (Tabela 123). Para o 9° do Ensino Fundamental apenas Capão Alto em 2019 obteve a meta com 5.3. Os resultados marcados em verde referem-se ao IDEB que atingiu a meta uma evolução de 24,70% de 2010 para 2019 nas notas e que em todos esses anos superou as metas projetadas. Com relação ao IDEB das turmas finais do ensino básico, a evolução foi de 7,31% também superando todas as metas, exceto em 2017 e 2019. No 3° ano do Ensino Médio há grande defasagem de dados e a meta apresenta redução no valor esperado. Os municípios de Campo Belo do Sul, Lages e Urubici se destacam com 3.8 e 3.5 de valor de IDEB respectivamente.

Tabela 123 - IDEB nos municípios de SC para os três grupos de: 5° ano do Ensino Fundamental, 9°ano do Ensino Fundamental e 3° ano do Ensino Médio.

Município SC	5° ano Ensino Fundamental			9°ano Ensino Fundamental			3° ano Ensino Médio	
	2013	2019	Meta projetada 2021	2013	2019	Meta projetada 2021	2019	Meta projetada 2021
Anita Garibaldi	5.5	*	5.9	4.1	*	5.7	3.4	3.6
Bom Jardim Da Serra	4.9	5.4	5.9	3.7	4.0	5.6	*	4.1
Campo Belo Do Sul	5.6	5.6	5.9	3.2	3.9	5.8	3.8	2.8
Capão Alto	*	*	5.8	2.8	5.3	4.7	3.2	3.4
Celso Ramos	5.5	6.2	6.8	4.3	5.4	6.4	4.1	4.3
Cerro Negro	*	5.5	5.3	3.3	3.6	5.3	*	
Lages	5.2	5.4	6.1	3.5	4.3	5.5	3.5	3.7
Painel	3.5	*	5.6	3.6	*	5.0	*	*
São Joaquim	4.8	5.0	5.9	3.8	4.3	5.6	3.4	3.6
Urupema	5.0	5.6	6.1	3.6	*	5.8	*	*
Urubici	5.5	5.6	5.7	2.9	3.0	5.3	3.4	3.1

* Número de participantes no SAEB insuficiente para que os resultados sejam divulgados.

Para os municípios do Rio Grande do Sul na AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas, o IDEB para o 5° ano do Ensino Fundamental no ano de 2013 com destaque para Barracão com 5.9; Capão Bonito do Sul com 5,7; Esmeralda com 5.0; Lagoa Vermelha com 5.5; Pinhal da Serra com 5.9; São José dos Ausentes com 5.4 e Vacaria com 5.5, todos estes municípios atingiram a meta. Em 2019, apenas o Município de São José dos Ausentes com 6,4 atingiu a meta projeta para o ano. Para o 9° ano do Ensino Fundamental para ambos os anos de 2013 e 2019 o IDEB foi de 3.9 e 4.7 ficando acima da meta. Lagoa Vermelha e São José dos Ausentes em 2013 tiveram 4.3 e em 2019, Pinhal da Serra se destaca com 5.1 de IDEB tendo atingido sua meta. Já o 3° ano do Ensino Médio, seis municípios conseguiram cumprir com a meta do indicador para 2019: Barracão com 4.1; Esmeralda com 4.2; e Pinhal da Serra com 4.4; São José dos Ausentes com 4.3 e Vacaria com 4.7.

Tabela 124 - IDEB nos municípios do RS para os três grupos de: 5° ano do Ensino Fundamental, 9°ano do Ensino Fundamental e 3° ano do Ensino Médio.

Município RS	5° ano Ensino Fundamental			9°ano Ensino Fundamental			3° ano Ensino Médio	
	2013	2019	Meta projetada 2021	2013	2019	Meta projetada 2021	2019	Meta projetada 2021
Barracão	5.9	5.9	6.2	4.2	4.6	5.4	4.1	3.8
Bom Jesus	5.4	6.1	5.9	3.9	4.9	5.3	*	3.5
Capão Bonito Do Sul	5.7	6.2	5.3	3.9	4.7	4.8	4.3	4.5
Esmeralda	5.0	*	*	*	3.8	4.8	4.2	3.5
Lagoa Vermelha	5.5	5.8	6.3	4.3	4.6	5.4	3.6	3.9
Pinhal Da Serra	5.9	5.8	6.1	3.9	5.1	5.1	4.4	4.6
São José Dos Ausentes	5.4	6.4	6.3	4.3	*	5.4	4.3	3.9
Vacaria	5.5	5.6	6.4	4.1	4.6	5.7	4.7	3.8

* Número de participantes no SAEB insuficiente para que os resultados sejam divulgados.

A taxa de analfabetismo expressa a situação educacional mínima da população e utiliza o percentual de pessoas de 11 a 14 anos de idade que sabem ler e escrever um bilhete simples no idioma que domina, na população total da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado (RIPSA/IDB,2000).

Desse modo, a menor proporção de pessoas alfabetizadas ocorre para o ano de 1991 em todos os municípios da AID do Rio Pelotas com destaque para Cerro Negro (SC) com 15,77 e Painel (SC) com 15,79. Para os anos de 2000 a 2010 há redução para todos os municípios, com exceção de Capão Bonito do Sul que passa de 2,92 em 2000 para 3,81 em 2010. No ano de 2000, ainda com destaque à Cerro Negro (SC) com 10,03 representando a maior taxa entre os municípios da AID (Figura 408).

Os municípios de Santa Catarina que tiveram pouca variação na taxa de analfabetismo na comparação entre 2000 e 2010, Celso Ramos obteve taxa de 1,71 em 2000 e 1.6 em 2010. A taxa seguiu mesmo padrão em Painel com 3,73 em 2000 e 3,55 em 2010.

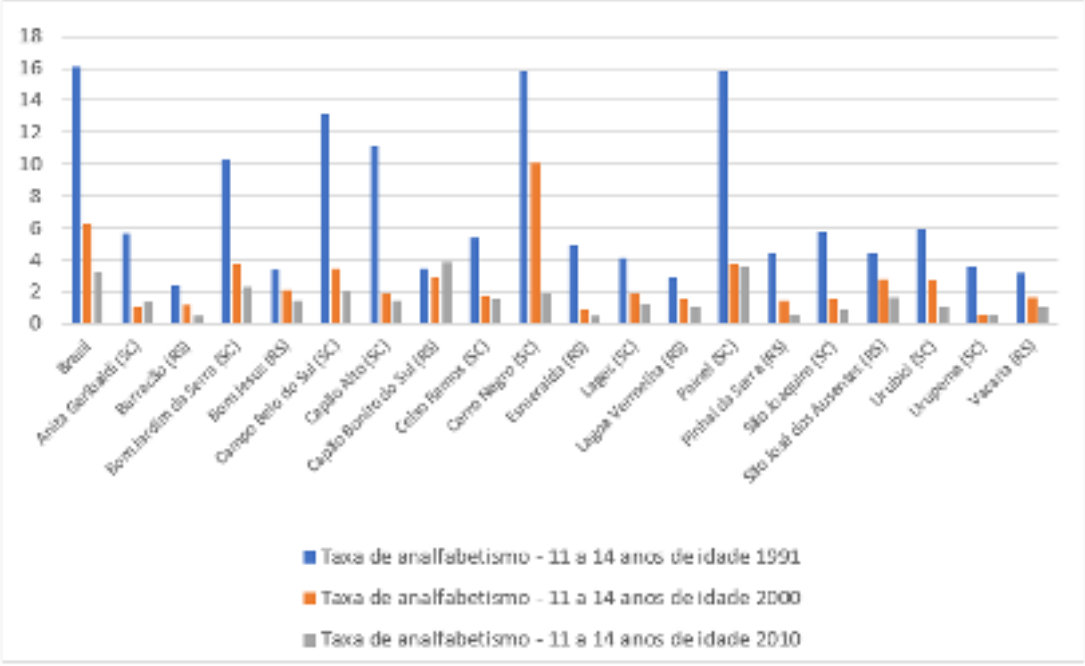


Figura 408 - Taxa de analfabetismo de 11 a 14 anos para os anos de 1991, 2000 e 2010 para todos os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.
Fontes: dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis em: http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca.

7.3.2.4.3 Saúde

Os indicadores sociais relacionados à saúde influenciam as condições de vida de uma determinada população. A compreensão dos determinantes de saúde implica em ações na redução da pobreza e melhoria na qualidade do crescimento econômico e social. A Organização das Nações Unidas (ONU), em 1990, criou o método IDH - Índice de Desenvolvimento Humano, para análises das condições de vida de uma população. A expectativa de vida é um dos indicadores sociais que refletem boa condição de vida de uma população, isto é, o número médio de anos que a população de um determinado país espera viver.

De acordo com a expectativa de vida de uma população, pode-se saber a qualidade de vida das pessoas. Usualmente uma população com bons rendimentos, aquisição à educação, saneamento ambiental, saúde e qualidade de habitação tende a ter uma expectativa de vida maior. De acordo com os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2019, a esperança de vida ou expectativa de vida dos brasileiros é, de 72,8 anos em média, essa média varia segundo o sexo, a média de vida das mulheres é de 76,7 anos e de homens é 69,1.

Este indicador foi analisado a partir da variável de esperança de vida ao nascer para todas as territorialidades da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas para os anos de 2000 e 2010. Todos os municípios da região apresentaram tendência de aumento no período. A esperança de vida ao nascer para os municípios de Santa Catarina expressa Campo Belo do Sul com valor de 71,05 anos em 2010, seguido de Capão Alto com 72,74 anos, ambos com os menores valores comparativos entre as territorialidades para 2010. Para os municípios do Rio Grande do Sul, Capão Bonito do Sul tem o menor valor com 71,73 anos. Lagoa Vermelha (RS) tem 78,1 ano sendo o maior para 2010, juntamente com Barracão (RS) (Tabela 125).

Tabela 125 - Esperança de vida ao nascer para as territorialidades da AID.

Esperança de vida ao nascer			
Territorialidades	1991	2000	2010
Brasil	64,73	68,61	73,94
Anita Garibaldi (SC)	67,43	68,99	74,53
Barracão (RS)	70,92	76,72	78,12
Bom Jardim da Serra (SC)	67,98	73,86	75,12

Esperança de vida ao nascer			
Territorialidades	1991	2000	2010
Bom Jesus (RS)	64,81	69,9	74,89
Campo Belo do Sul (SC)	65,51	68,95	71,05
Capão Alto (SC)	64,18	67,32	72,74
Capão Bonito do Sul (RS)	64	68,42	71,73
Celso Ramos (SC)	67,43	70,01	74,53
Cerro Negro (SC)	66,37	68,89	74,75
Esmeralda (RS)	69,86	72,09	74,64
Lages (SC)	68,53	73,38	77,04
Lagoa Vermelha (RS)	69,06	73,64	78,1
Painel (SC)	67,57	68,89	73,45
Pinhal da Serra (RS)	67,37	72,09	75,1
São Joaquim (SC)	67,43	71,1	74,01
São José dos Ausentes (RS)	66,16	71,61	73,05
Urubici (SC)	69,51	72,19	74,4
Urupema (SC)	69,51	71,55	74,4
Vacaria (RS)	69,04	72,13	75,25

Fonte: dados do IBGE.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município de Barracão (RS), em 1991, a esperança de vida ao nascer era de 70,92 anos. Entre 2000 e 2010, esse indicador passou de 76,72 anos para 78,12 anos, respectivamente, apresentando um crescimento. No Brasil, a esperança de vida ao nascer passou de 64,7 anos em 1991, para 68,6 anos, em 2000, e para 73,9 anos, em 2010.

O indicador de mortalidade infantil, define-se como o número de pessoas de cada mil nascidas vivas no período de referência que não deverão completar um ano de vida (PNUD, 2000). Segundo os dados do PNUD (2013), a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município de Campo Belo do Sul (SC) passou de 30,8 por mil nascidos vivos, em 2000, para 19,9 por mil nascidos vivos, em 2010 sendo a maior taxa entre os municípios da AID do Rio Pelotas. Em 1991, a taxa era de 39,13. Já em Barracão (RS) que apresenta a menor taxa em 2010 de 8,9, e em 2000 de 44,4 e, em 1991 de 17,24. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,57 por mil nascidos vivos para 16,7 por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,68 por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre

metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015 (Figura 409).

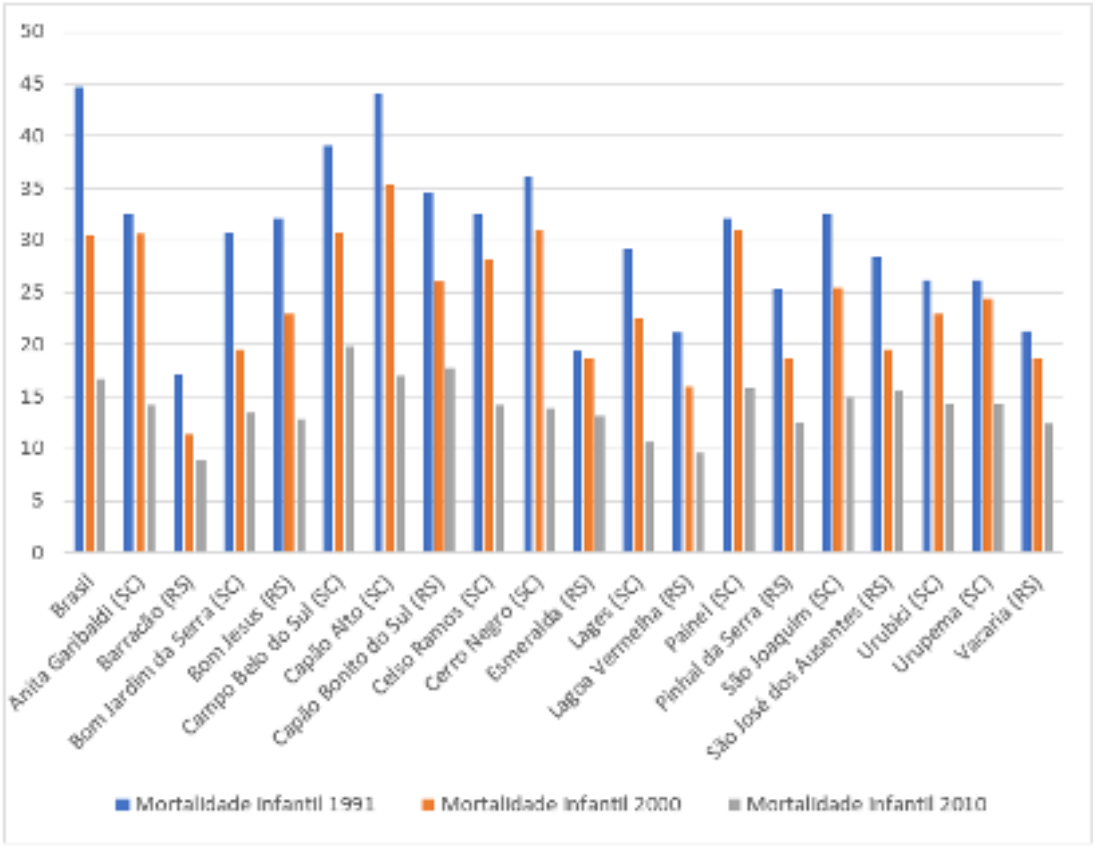


Figura 409 - Mortalidade infantil para as territorialidades da AID do Rio Pelotas.

A mortalidade infantil com variável mortalidade até 5 anos de idade no Brasil passou de óbitos 30,57 por mil nascidos vivos, em 2000, para óbitos 18,83 por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 44,68. Em 2010, os maiores valores foram para o município de Campo Belo do Sul (SC) 23,25; Capão Bonito do Sul (RS); Capão Alto (SC) com 19,89; seguidos de Painel (SC) com taxa de 18,57 e São José dos Ausentes (RS) com 18,14. A menor taxa para o ano de 2010 ocorreu em Barracão (RS) com 10,45 e, em Lagoa Vermelha (RS) com 11,27 (Figura 410).

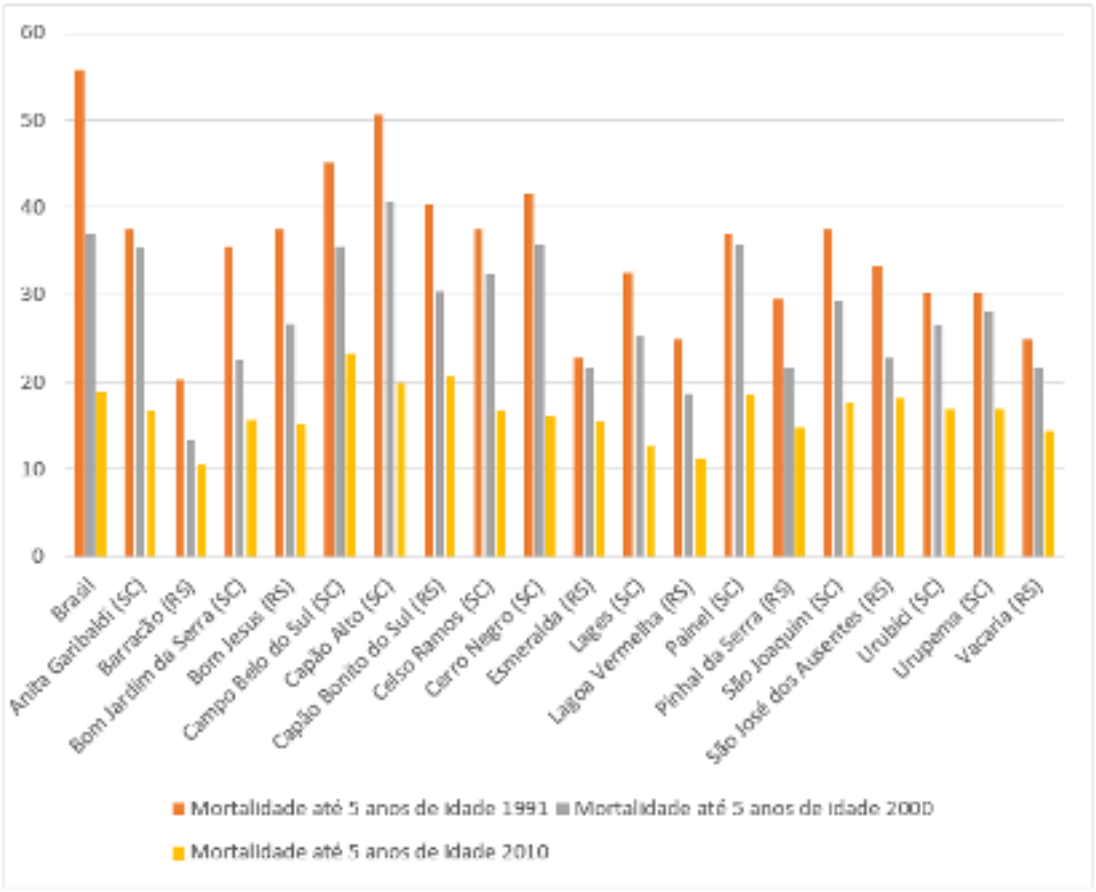


Figura 410 - Mortalidade até 5 anos de idade para 1991, 2000 e 2010 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas.

A taxa de fecundidade total é uma estimativa do número médio de filhos nascidos vivos que uma mulher teria até o fim do seu período reprodutivo (entre a faixa etária de 15 a 49 anos) esse indicador analisa a dinâmica demográfica de um determinado local. Taxas inferiores a 2,1 indicam fecundidade insuficiente para assegurar a reposição populacional.

O decréscimo da taxa pode estar associado a vários fatores: urbanização crescente, redução da mortalidade infantil, melhoria do nível educacional, ampliação do uso de métodos contraceptivos, maior participação da mulher na força de trabalho e instabilidade de emprego.

A Figura 411 apresenta a taxa de fecundidade para todos os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas com redução para a série de 1991, 2000 e 2010. A análise para o ano de 1991 ressalta o município de São José dos Ausentes com maior taxa de 3,96, e mais quatro outros municípios acima de 3: Barracão (RS) de 3,34; Bom Jesus (RS) de 3,65; Campo Belo do Sul (SC) de

3,36 e Capão Alto (SC) de 3,43. Em 2000, São José dos Ausentes (SC) obteve ainda maior taxa de 3,6; seguido de Capão Alto com 3,16. Em 2010, nenhuma cidade apresentou indicador acima de 2,3. As maiores taxas para este ano foram: Capão Alto (SC) com 2,29; São José dos Ausentes (SC) 2,28; São Joaquim (SC) 2,26; e abaixo de 2 as cidades catarinenses de Lages, Urupema com 1,68, e Anita Garibaldi, e Celso Ramos ambos com 1,66.

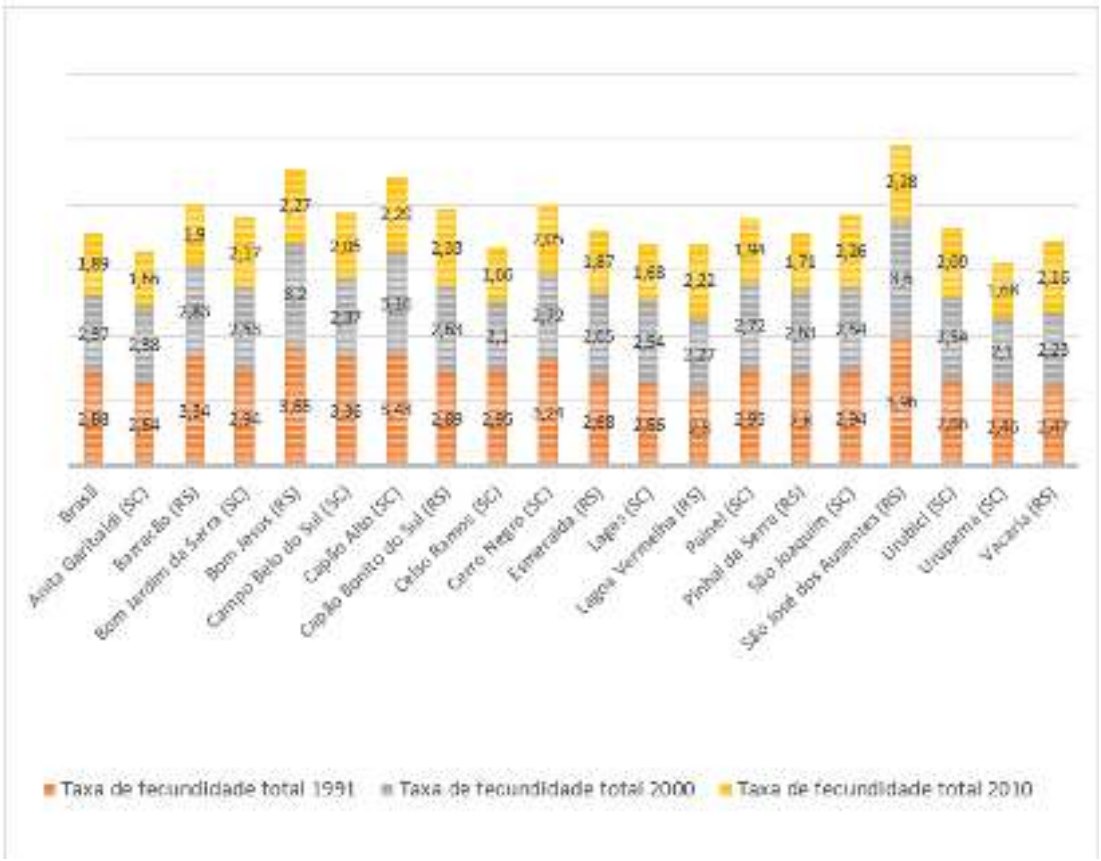


Figura 411 - Taxa de fecundidade para 1991, 2000 e 2010 para as territorialidades da AID do Rio Pelotas.

7.3.2.4.4 IFDM

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), criado em 2008, é um acompanhamento do sistema FIRJAN anual para o desenvolvimento socioeconômico de mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego & Renda, Educação e Saúde, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do trabalho, educação e saúde. O índice varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da localidade. Além disso, sua metodologia possibilita determinar com precisão se a melhora relativa ocorrida em determinado

município decorre da adoção de políticas específicas, ou se o resultado obtido é apenas reflexo da queda dos demais municípios (IFDM 2018, ano base 2016).

Em relação ao contexto de Brasil, o IDFM Brasil voltou a subir em 2016, interrompendo uma série de duas quedas seguidas, e alcançou 0.66 pontos. Na forte recessão em 2014, os indicadores de mercado de trabalho acumularam perdas recordes. Em 2015, o IFDM Brasil recuou ao menor nível desde 2011, refletindo no desempenho negativo de Emprego & Renda. Anulando o crescimento das áreas de Educação e Saúde, ficando o ano de 2016 abaixo do nível de 2013. Na última avaliação, as três vertentes que compõem o IFDM apresentaram crescimento. Emprego & Renda atingiu 0.46 pontos. O IFDM Educação e o IFDM Saúde apresentaram crescimento, mantendo a trajetória observada do IFDM. Contudo, a evolução apresentada pelos dois indicadores foi a menor em 10 anos, indicando que a crise também teve impactos sociais, e não só econômicos (IFDM, 2018).

A análise do IFDM indica as enormes disparidades regionais do país. E o Sul do Brasil continua apresentando-se como a região mais desenvolvida, tendo em sua composição 98,8% dos municípios classificados com desenvolvimento moderado ou alto, e nenhum município classificado em baixo desenvolvimento (IFDM, 2018).

O IFDM foi analisado para os 19 municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas. Os municípios de Santa Catarina que apresentaram maior IFDM consolidado para o ano de 2016 foram Lages com 0.77 e Urupema 0.76; seguido de Celso Ramos com 0.695 e São Joaquim com 0.694 (Tabela 126).

Tabela 126 - IFDM consolidado para os municípios de Santa Catarina na AID do Rio Pelotas.

Municípios de SC	IFDM Consolidado	Posição Nacional	Posição Estadual
Anita Garibaldi	0.6695	2833º	265º
Bom Jardim da Serra	0.6378	3535º	280º
Campo Belo do Sul	0.6321	3645º	282º
Capão Alto	0.6796	2593º	255º
Celso Ramos	0.6953	2242º	234º
Cerro Negro	0.6152	3927º	287º
Lages	0.7774	696º	85º
Painel	0.6604	3061º	272º
São Joaquim	0.6946	2262º	237º
Urupema	0.7672	864º	105º
Urubici	0.6763	2689º	259º

Fonte: IFDM, 2018, ano base 2016.

Os municípios do Estado de Santa Catarina na AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas obtiveram melhores valores de IFDM para as vertentes de Saúde e Educação do que de Emprego & Renda, seguindo tendência do indicador para o contexto do Brasil. Ainda que os municípios de Anita Garibaldi, Bom Jardim da Serra e Cerro Negro tenham IFDM inferior a 50% do valor no mesmo período para o Brasil. Destaca-se Lages com IFDM de 0.69; São Joaquim com 0.59; Urupema com 0.57 e Urubici 0,51 (Tabela 127).

Tabela 127 - IFDM por vertentes para os municípios de Santa Catarina na AID do Rio Pelotas

Municípios de SC	Saúde	Educação	Emprego & Renda
Anita Garibaldi	0.7829	0.8531	0.3726
Bom Jardim da Serra	0.8018	0.7605	0.3509
Campo Belo do Sul	0.6596	0.7804	0.4564
Capão Alto	0.6581	0.7428	0.6380
Celso Ramos	0.8012	0.8747	0.4099
Cerro Negro	0.7567	0.7593	0.3294
Lages	0.8292	0.8100	0.6929
Painel	0.8185	0.6872	0.4755
São Joaquim	0.7548	0.7370	0.5918
Urupema	0.9336	0.7980	0.5700
Urubici	0.7284	0.7835	0.5170

Fonte: IFDM, 2018, ano base 2016.

O IFDM de Educação indica o município de Celso Ramos com IFDM mais desenvolvido de 0.87, na segunda posição o município de Anita Garibaldi com IFDM alto de 0.85. Lages aparece na terceira posição com 0.81. Apenas Painel apresenta IFDM inferior mais ainda acima da média nacional com 0.68 pontos.

Para o IFDM de Saúde, o município de Urupema ganha destaque com 0.933 pontos, Lages com 0.829 pontos e Painel com 0.818. Os valores mais baixos para os dados de saúde foram as cidades de Capão Alto com IFDM de 0.658 e Campo Belo do Sul com 0.659.

Para os municípios do Rio Grande do Sul, Lagoa Vermelha tem o IFDM consolidado mais alto de 0.766 dentre todas as territorialidades para o ano base de 2016. Barracão apresenta IFDM consolidado de 0.732, seguido de Capão Bonito do Sul com 0.7315 e de Vacaria com 0.7313 (Tabela 128).

Tabela 128 - IFDM consolidado para os municípios do Rio Grande do Sul na AID do Rio Pelotas.

Municípios do RS	IFDM Consolidado	Posição Nacional	Posição Estadual
Barracão	0.7325	1442º	245º
Bom Jesus	0.6820	2532º	385º
Capão Bonito do Sul	0.7315	1459º	249º
Esmeralda	0.7098	1932º	316º
Lagoa Vermelha	0.7660	876º	152º
Pinhal da Serra	0.7262	1579º	265º
São José dos Ausentes	0.6795	2600º	392º
Vacaria	0.7313	1462º	250º

Fonte: IFDM, 2018, ano base 2016.

As vertentes de Saúde foram altas em Urupema com IFDM de 0.93; em Lages com 0.82, Painel com 0.81, todos os demais municípios se mantiveram acima da média nacional (Tabela 129) O IFDM Educação apresentou maior valor em Celso Ramos com 0.87, Anita Garibaldi com 0.85 e Lages com 0.81. Apenas o município de Painel teve IFDM abaixo de 0.7, com 0,687 no ano analisado.

Na comparação entre os municípios, Lages obteve IFDM Emprego & Renda superior com 0.692 para o ano base de 2016, juntamente com Capão Alto com 0.638. Os territórios com os piores resultados para este mesmo indicador foram Cerro Negro com IFDM de 0.329; Bom Jardim da Serra com 0.35; e Anita Garibaldi com 0.37.

Tabela 129 - IFDM por vertentes para os municípios do Rio Grande do Sul na AID do Rio Pelotas

Municípios do RS	Saúde	Educação	Emprego & Renda
Barracão	0.9820	0.7994	0.4159
Bom Jesus	0.7683	0.7584	0.5194
Capão Bonito do Sul	0.8558	0.8428	0.4958
Esmeralda	0.8816	0.7354	0.5122
Lagoa Vermelha	0.8624	0.8405	0.5952
Pinhal da Serra	0.8346	0.9632	0.3807
São José dos Ausentes	0.7832	0.7851	0.4700
Vacaria	0.7796	0.7534	0.6610

Fonte: IFDM, 2018, ano base 2016.

7.3.2.4.5 Índice De Desenvolvimento Humano Municipal

Desenvolvimento humano é o processo de ampliação das liberdades das pessoas, no que tange suas capacidades e as oportunidades a seu dispor, para que elas possam escolher a vida que desejam ter. O processo de expansão das

liberdades inclui as dinâmicas sociais, econômicas, políticas e ambientais necessárias para garantir uma variedade de oportunidades para as pessoas, bem como o ambiente propício para cada um exercer na plenitude seu potencial.

Assim, o desenvolvimento humano deve ser centrado nas pessoas e na ampliação do seu bem-estar, entendido não como o acúmulo de riqueza e o aumento da renda, mas como a ampliação do escopo das escolhas e da capacidade e da liberdade de escolher. Nesta abordagem, a renda e a riqueza não são fins em si mesmas, mas meios para que as pessoas possam viver a vida que desejam.

O crescimento econômico de uma sociedade não se traduz automaticamente em qualidade de vida e, muitas vezes, o que se observa é o reforço das desigualdades. É preciso que este crescimento seja transformado em conquistas concretas para as pessoas: crianças mais saudáveis, educação universal e de qualidade, ampliação da participação política dos cidadãos, preservação ambiental, equilíbrio da renda e das oportunidades entre toda a população, maior liberdade de expressão, entre outras. Assim, ao colocar as pessoas no centro da análise do bem-estar, a abordagem de desenvolvimento humano redefine a maneira com que pensamos sobre e lidamos com o desenvolvimento – nacional e localmente.

O conceito de desenvolvimento humano, bem como sua medida, o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, foram apresentados em 1990, no primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

O IDH reúne três dos requisitos mais importantes para a expansão das liberdades das pessoas: a oportunidade de se levar uma vida longa e saudável - saúde -, ter acesso ao conhecimento – educação - e poder desfrutar de um padrão de vida digno - renda.

O IDH obteve grande repercussão mundial devido principalmente à sua simplicidade, fácil compreensão e pela forma mais holística e abrangente de mensurar o desenvolvimento. Transformando em um único número a complexidade de três importantes dimensões, o IDH tornou-se uma forma de

compreensão e fomento da discussão e reflexão ampla sobre o significado de desenvolvimento humano para a sociedade.

Para um estudo de abrangência local, criou-se o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros. Assim, o IDHM – incluindo seus três componentes, IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda - conta um pouco da história dos municípios em três importantes dimensões do desenvolvimento humano durante duas décadas da história brasileira. O IDHM é acompanhado por mais de 180 indicadores socioeconômicos, que dão suporte à análise do IDHM e ampliam a compreensão dos fenômenos e dinâmicas voltados ao desenvolvimento municipal.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é relativo às três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. A variação do índice é de 0 a 1. Sendo maior o desenvolvimento humano do município quanto mais próximo de 1. O IDH para a realidade dos municípios da AID do estudo reflete as especificidades e desafios regionais no alcance do desenvolvimento humano no Brasil.

O IDHM expressa aumento nos períodos censitários para todos os municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas (Figura 412). Na tendência crescente do índice em todos os territórios em 2010, observa-se que o município de Capão Bonito do Sul (RS) apesar de aumento em relação à 2000, não apresenta a mesma tendência de crescimento. Os municípios de Celso Ramos (SC) e de Barracão (RS) obtiveram em 2010 índices bem significativos em relação às principais territorialidades da AID como Lages (SC), Vacaria (RS) e Lagoa Vermelha (RS).

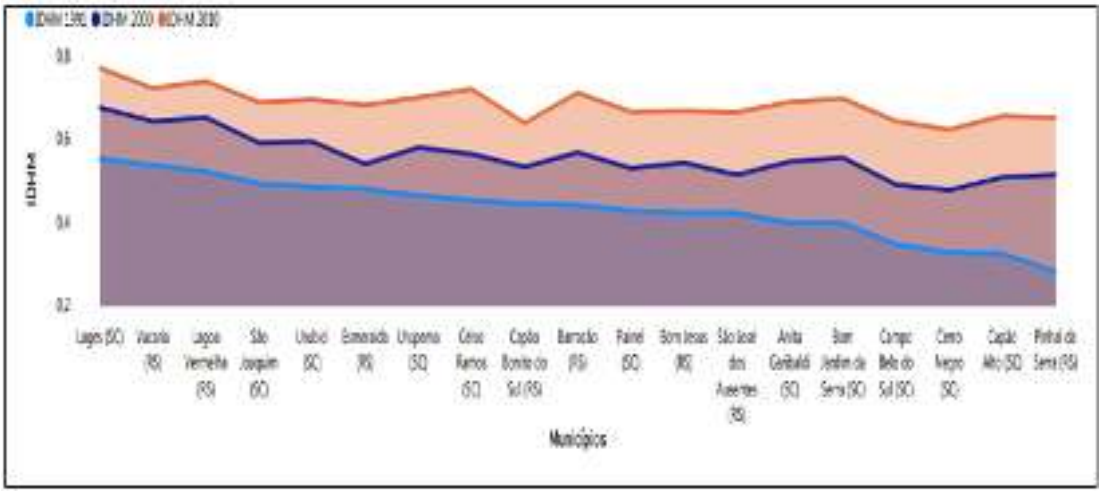


Figura 412 - IDHM por municípios da AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas para os anos de 1991, 2000 e 2010.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Observa-se o município de Lages (SC) com destaque com IDHM de 0,77, sendo o único território de Santa Catarina acima do patamar de 0,7. No estado do Rio Grande do Sul mais de um município apresenta IDHM acima desse patamar: Lagoa Vermelha se sobressai com IDHM de 0,738, seguido de Vacaria com 0,721 e de Barracão com 0,710.

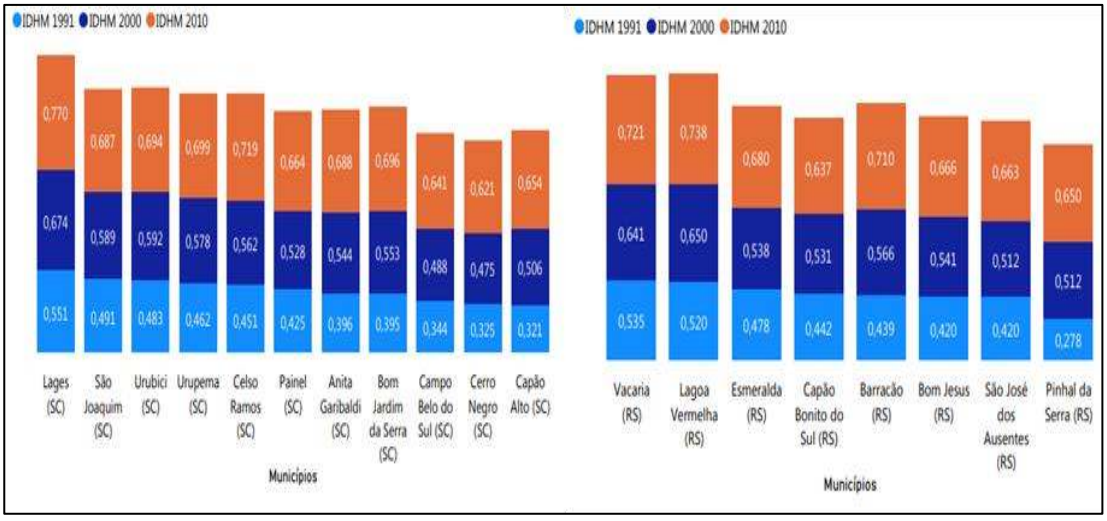


Figura 413 - IDHM por municípios do Estado de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) para os anos censitários de 1991, 2000 e 2010.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

A análise das componentes individuais do IDHM em comparação ao longo de 2000 a 2010 apresenta mudança na classificação para todas as territorialidades do RS tendo como alto ou médio o IDHM. Com destaque para

Barracão, Lagoa Vermelha e Vacaria, ainda que todos tenham IDHM Educação inferior a 0.64 pontos (Figura 414).

De 2000 para 2010 as cidades de Barracão, Bom Jesus, Capão Bonito do Sul, Esmeralda, Pinhal da Serra e Vacaria passaram de baixo IDHM para médio em 2010, com exceção de Barracão conforme foi indicado passou de IDHM baixo para alto.

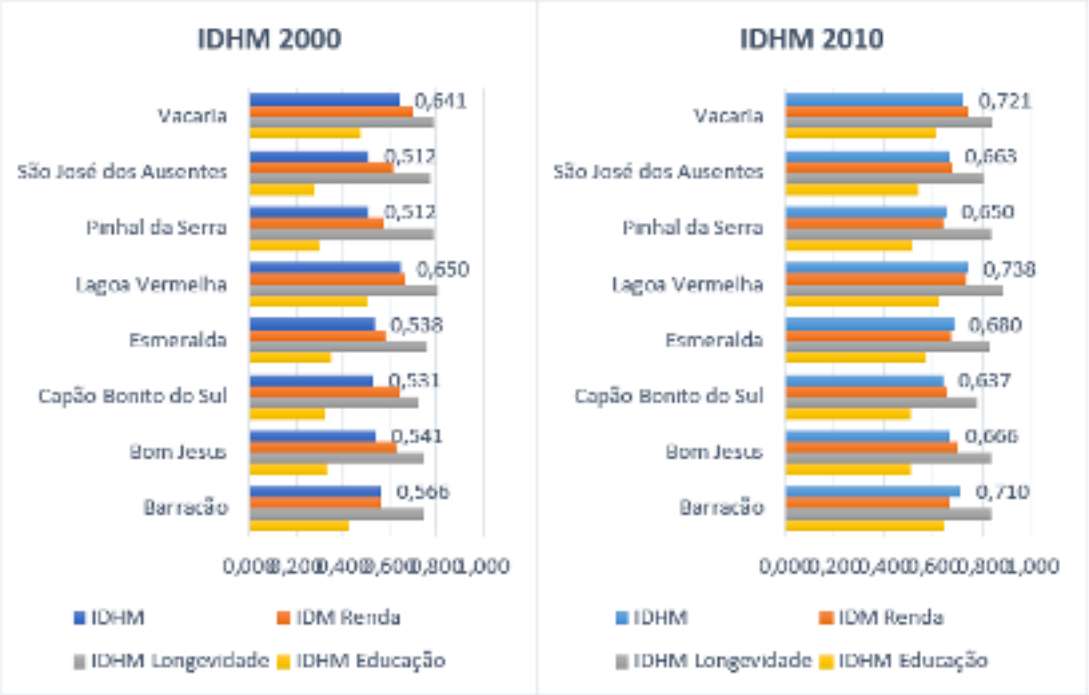


Figura 414 - IDHM consolidado para os municípios do RS em relação aos valores de IDHM Longevidade, Educação e Renda para os anos de 2000 e 2010.

Para os municípios de SC no ano de 2000 o IDHM era classificado como muito baixo para os municípios de Campo Belo do Sul, com IDHM Educação de 0.273 e Cerro Negro com 0.278. Lages já se destacava com classificação média equivalente ao Estado de SC para o mesmo ano. As demais localidades obtiveram índice baixo. Em 2010, Lages se classifica como alto IDHM e Celso Ramos que passa de baixo para alto, com aumento expressivo do IDHM consolidado de 0.562 em 2000 para 0.719 em 2010 (Figura 415).

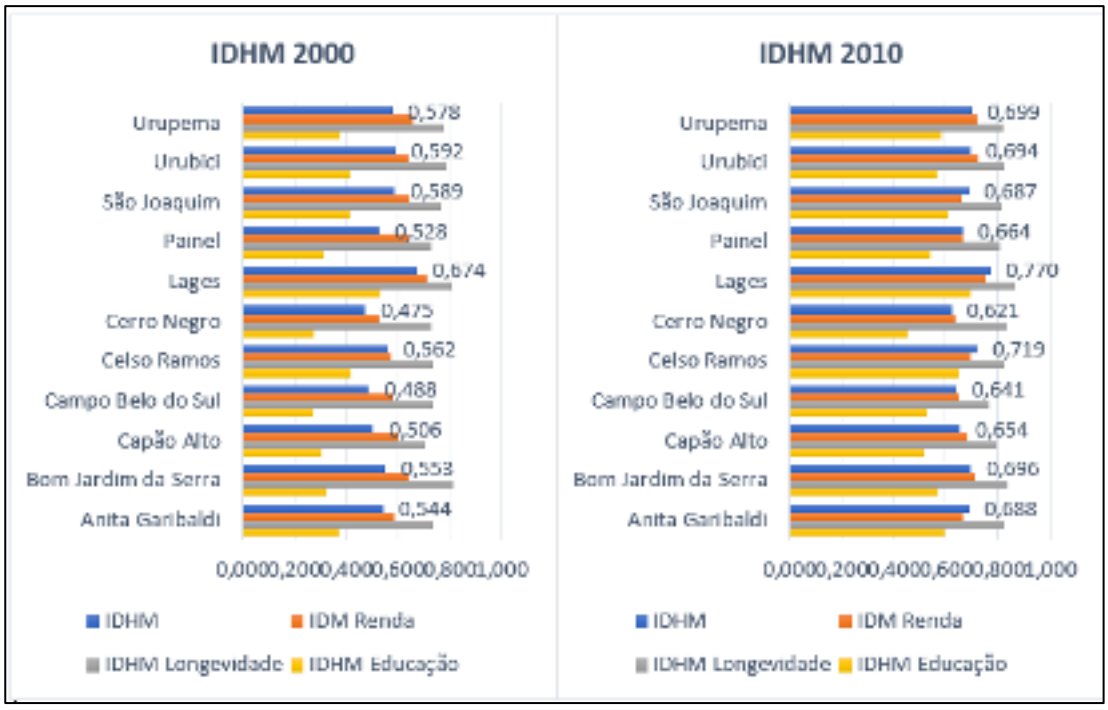


Figura 415 - IDHM consolidado para os municípios de SC em relação aos valores de IDHM Longevidade, Educação e Renda para os anos de 2000 e 2010.

7.3.2.5 Dados de Infraestrutura dos Municípios da AID do Rio Pelotas

Neste item buscou-se realizar uma breve caracterização dos equipamentos urbanos e comunitários existentes na região e para isso utilizou-se a Lei Federal 6.766/79, que dispõe do parcelamento do solo urbano, a qual define como equipamentos urbanos, todos os equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgoto, energia elétrica, coletas de resíduos sólidos urbanos, rede telecomunicações, e outros; e como equipamentos comunitários: os aparelhos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares.

7.3.2.5.1 Água

Como pode se observar na Tabela 130, o abastecimento de água por rede geral urbana no estado de Santa Catarina apresenta menor percentual de abastecimento de água por rede geral. Destaca-se o município de Lages com 96,23% de atendimento, os demais em Santa Catarina não ultrapassam 70%, sendo Capão Alto, 32,78%, Painel, 34,88% e Urupema 47,04%, com os percentuais mais baixos. No Rio Grande do Sul, o cenário é diferente, destacam-se com maiores percentuais, Bom Jesus, Esmeralda, Lagoa Vermelha, Pinhal

da Serra e Vacaria, sendo que Pinhal da Serra a zona rural que eleva o percentual total, com 48,86%.

Tabela 130 - Abastecimento de água por rede geral.

Estado	Município	Total	Urbana	Rural
SC	Anita Garibaldi	58,51	51,97	6,53
	Bom Jardim da Serra	45,18	44,72	0,46
	Capão Alto	32,78	32,56	0,22
	Campo Belo do Sul	61,32	57,62	3,7
	Celso Ramos	66,31	31,34	34,98
	Cerro Negro	41,82	22,55	19,27
	Lages	96,23	96,18	0,04
	Painel	34,88	34,74	0,14
	São Joaquim	68,8	67,81	0,99
	Urubici	64,14	60,24	3,91
	Urupema	47,04	41,49	5,55
RS	Barracão	64,72	57,33	7,39
	Bom Jesus	72,64	71,52	1,12
	Capão Bonito do Sul	33,93	23	10,93
	Esmeralda	72,99	66,3	6,68
	Lagoa Vermelha	85,88	85,45	0,43
	Pinhal da Serra	73,02	24,16	48,86
	São José dos Ausentes	42,83	42,19	0,64
	Vacaria	91,89	91,65	0,24

Fonte: IBGE - Censo Demográfico – Ano de 2010

7.3.2.5.2 Esgotamento Sanitário

Os dados analisados foram obtidos no Censo Demográfico de 2010, tipos de esgotamento sanitário, rede geral de esgoto ou pluvial e fossa séptica, ambos em percentual em área urbana e área rural (Tabela 131). De uma forma geral o esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial é deficiente na maioria dos municípios, tanto no Estado do Rio Grande do Sul quanto em Santa Catarina, com a exceção dos municípios de Barracão, Bom Jesus, Esmeralda, Lagoa Vermelha, Lages e Urubici, os demais variam no percentual de 0 a 30%. Destaca-se como os menos atendidos os municípios Celso Ramos, com 7,8% de cobertura, Painel com 9,95%, ambos em Santa Catarina e no Rio Grande Sul, Capão Bonito do Sul com 0,33%, Barracão com 0,88% e Pinhal da Serra com 0,88%.

Existe três municípios, um em Santa Catarina e dois no Rio Grande do Sul, em que a fossa séptica é predominante, e ultrapassam o atendimento por rede geral de esgoto ou pluvial, Urubici, 37,6%, Barracão, 32,2% e Esmeralda com 35,81%.

Apesar do desenvolvimento ocorrido ao longo dos últimos 10 anos, a expectativa é que essa realidade não tenha números expressivos positivamente na realização do próximo censo, previsto para 2022.

Tabela 131 - Esgotamento Sanitário para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Estado	Município	Tipo de esgotamento sanitário	Total	Urbana	Rural
SC	Anita Garibaldi	Rede geral de esgoto ou pluvial	35,62	35,55	0,07
		Fossa séptica	22,48	9,86	12,62
	Bom Jardim da Serra	Rede geral de esgoto ou pluvial	29,01	28,78	0,23
		Fossa séptica	12,15	2,51	9,64
	Capão Alto	Rede geral de esgoto ou pluvial	15,4	15,29	0,11
		Fossa séptica	21,67	1,1	20,57
	Campo Belo do Sul	Rede geral de esgoto ou pluvial	42,51	42,51	-
		Fossa séptica	22,42	10,84	11,57
	Celso Ramos	Rede geral de esgoto ou pluvial	7,28	7,28	-
		Fossa séptica	27,82	0,82	27
	Cerro Negro	Rede geral de esgoto ou pluvial	4	4	-
		Fossa séptica	22,64	0,45	22,18
	Lages	Rede geral de esgoto ou pluvial	54,65	54,65	0,01
		Fossa séptica	31,28	29,89	1,39
	Painel	Rede geral de esgoto ou pluvial	9,95	9,95	-
		Fossa séptica	40,33	12,13	28,2
	São Joaquim	Rede geral de esgoto ou pluvial	41,84	41,81	0,03
		Fossa séptica	32,07	15,44	16,64
	Urubici	Rede geral de esgoto ou pluvial	21,15	20,94	0,22
		Fossa séptica	58,75	37,16	21,59
	Urupema	Rede geral de esgoto ou pluvial	13,49	13,24	0,25
		Fossa séptica	25,22	5,42	19,8
RS	Barracão	Rede geral de esgoto ou pluvial	0,88	0,88	-
		Fossa séptica	56,06	32,52	23,54
	Bom Jesus	Rede geral de esgoto ou pluvial	62,71	61,61	1,1
		Fossa séptica	13,33	2,09	11,24
	Capão Bonito do Sul	Rede geral de esgoto ou pluvial	0,33	0,16	0,16
		Fossa séptica	12,56	0,49	12,07
	Esmeralda	Rede geral de esgoto ou pluvial	7,33	6,96	0,37
		Fossa séptica	51,83	35,81	16,03
	Lagoa Vermelha	Rede geral de esgoto ou pluvial	74,1	74,07	0,03
		Fossa séptica	7,18	3,9	3,28
	Pinhal da Serra	Rede geral de esgoto ou pluvial	0,67	0,13	0,54
		Fossa séptica	2,55	0,67	1,88
	São José dos Ausentes	Rede geral de esgoto ou pluvial	32,33	32,15	0,18
		Fossa séptica	19	9,95	9,04
	Vacaria	Rede geral de esgoto ou pluvial	81,34	81,27	0,08
		Fossa séptica	6,94	5,62	1,32

Fonte: IBGE - Censo Demográfico – Ano de 2010.

7.3.2.5.3 Energia

De acordo com os dados obtidos junto ao IBGE, no ano de 2010, a cobertura de energia elétrica em todos os municípios é abrangente, os valores amostrados revelam que os munícipios apresentam cobertura acima de 90% de energia. Revelam ainda que há também um equilíbrio entre zona rural e urbana. A população urbana com maior percentual no Estado de Santa Catarina é Lages com 97,68% e São Joaquim 70,28 e a rural com maior percentual é de 66,78% em Celso Ramos e 66,12% em Capão Alto. No estado do Rio Grande do Sul, Esmeralda com 68,32%, Bom Jesus com 73,7% e Vacaria 93,16% e a rural destacam-se Pinhal da Serra com 75,03 e Capão Bonito da Sul 70,47% (Tabela 132). A tendência dos resultados do próximo censo é o alcance próximo dos 100% para todos os municípios analisados.

Tabela 132 - Disponibilidade de Energia Elétrica para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Estados	Municípios	Existência de Energia Elétrica	Total	Urbana	Rural
SC	Anita Garibaldi	Tinham	99,41	54,08	45,33
		Não tinham	0,59	-	0,59
	Bom Jardim da Serra	Tinham	99,39	54,21	45,18
		Não tinham	0,61	0,23	0,38
	Capão Alto	Tinham	99,01	32,89	66,12
		Não tinham	0,99	0,22	0,77
	Campo Belo do Sul	Tinham	97,72	57,79	39,93
		Não tinham	2,28	0,3	1,98
	Celso Ramos	Tinham	99,53	32,75	66,78
		Não tinham	0,47	-	0,47
	Cerro Negro	Tinham	99,64	22,64	77
		Não tinham	0,36	-	0,36
	Lages	Tinham	99,54	97,68	1,86
		Não tinham	0,46	0,45	0,01
	Painel	Tinham	99,32	37,47	61,85
		Não tinham	0,68	0,14	0,54
	São Joaquim	Tinham	99,61	70,28	29,33
		Não tinham	0,39	0,25	0,14
	Urubici	Tinham	99,72	68,52	31,2
		Não tinham	0,28	0,09	0,19
	Urupema	Tinham	99,5	48,55	50,95
		Não tinham	0,5	0,13	0,38
RS	Barracão	Tinham	99,78	58,27	41,51
		Não tinham	0,22	0,06	0,17
	Bom Jesus	Tinham	99,14	73,97	25,16
		Não tinham	0,86	0,55	0,31
	Capão Bonito do Sul	Tinham	99,51	29,04	70,47
		Não tinham	0,49	-	0,49
	Esmeralda	Tinham	99,82	68,32	31,5
		Não tinham	0,18	0,18	-
	Lagoa Vermelha	Tinham	99,56	87,12	12,44
		Não tinham	0,44	0,36	0,08
	Pinhal da Serra	Tinham	99,19	24,16	75,03

Estados	Municípios	Existência de Energia Elétrica	Total	Urbana	Rural
		Não tinham	0,81	-	0,81
	São José dos Ausentes	Tinham	99	62,65	36,35
		Não tinham	1	0,37	0,64
	Vacaria	Tinham	99,72	93,16	6,56
		Não tinham	0,28	0,26	0,02

Fonte: IBGE - Censo demográfico. Ano de 2010

7.3.2.5.4 Resíduos Sólidos Urbanos – Coleta De Lixo

A Tabela 133 apresenta o indicador de coleta de lixo nos municípios expressos por percentual, no ano 2010, engloba a área urbana e rural e o total somado a partir dos dois tipos de domicílios. As cidades predominantemente urbanas, como Lages, Vacaria e Lagoa Vermelha são as que apresentam menor percentual de coleta em zona rural, 0,77%, 3,76% e 6,75%, respectivamente. Contudo estas apresentam quase o total de 100% de cobertura de coleta de lixo no município. No total os municípios do Rio Grande do Sul possuem maior cobertura de coleta de lixo, domiciliar, concomitantemente maior infraestrutura do serviço básico relacionado. O menor percentual total é do município de Cerro Negro, em Santa Catarina, com 26,91%. Vale ressaltar o maior percentual de coleta na zona rural em Pinhal da Serra, com 48,72%, maior do que sua coleta urbana de 24,16%.

Tabela 133 - Indicadores de coleta de lixo para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Estados	Municípios	Total	Urbana	Rural
SC	Anita Garibaldi	79,11	53,45	25,66
	Bom Jardim da Serra	66,97	53,61	13,36
	Capão Alto	53,14	31,9	21,23
	Campo Belo do Sul	64,46	57,66	6,8
	Celso Ramos	71,48	32,63	38,85
	Cerro Negro	26,91	21,82	5,09
	Lages	98,1	97,33	0,77
	Painel	50,54	37,33	13,22
	São Joaquim	76,79	70,16	6,63
	Urubici	92,03	67,9	24,13
	Urupema	91,93	48,3	43,63
RS	Barracão	64,11	56,17	7,94
	Bom Jesus	80,48	73,19	7,29
	Capão Bonito do Sul	43,23	28,22	15,01
	Esmeralda	83,33	67,95	15,38
	Lagoa Vermelha	92,23	85,99	6,25

Estados	Municípios	Total	Urbana	Rural
	Pinhal da Serra	72,89	24,16	48,72
	São José dos Ausentes	71,42	59,09	12,33
	Vacaria	96,78	93,03	3,76

Fonte: IBGE - Censo demográfico. Ano de 2010

7.3.2.5.5 Saúde

Os dados da saúde foram obtidos através do Ministério da Saúde, CNESNeT, Secretaria de Atenção à Saúde, DataSus. Foram obtidos o quantitativo de unidades de saúde, dentre eles, Centro de Unidade Básica, Hospital Geral, consultórios isolados, clínicas, centros de especialidades, posto de saúde, unidade de apoio à diagnóstico e terapia, central de gestão de saúde, laboratórios e Central de Abastecimento. Os dados são atuais, de agosto de 2021. Lages é o município com o número mais expressivo de unidades de saúde com 901 e 405 leitos, seguido por Vacaria no Rio Grande do Sul com 144 unidades de saúde, sendo Pinhal da Serra com o menor número de unidades de saúde com somente 3 estabelecimentos. Com relação ao número de leitos, os valores amostrados compreendem os leitos privados e o SUS, os municípios com maior número de leitos correspondem aos mesmos municípios supracitados. A seguir, na Tabela 134, encontram-se os números totais por cada município analisado.

Tabela 134 - Unidades de saúde e número de leitos para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Estado	Municípios	Unidades de Saúde	Leitos
SC	Anita Garibaldi	14	35
	Bom Jardim da Serra	5	14
	Capão Alto	5	0
	Campo Belo do Sul	17	32
	Celso Ramos	8	0
	Cerro Negro	5	0
	Lages	901	405
	Painel	6	0
	São Joaquim	59	132
	Urubici	27	48
	Urupema	5	0
RS	Barracão	11	0
	Bom Jesus	29	32
	Capão Bonito do Sul	4	0

Estado	Municípios	Unidades de Saúde	Leitos
	Esmeralda	4	0
	Lagoa Vermelha	85	80
	Pinhal da Serra	3	0
	São José dos Ausentes	12	0
	Vacaria	144	147

Fonte: CNES.DATASUS – Ano de 2021

7.3.2.5.6 Educação

Os dados submetidos na Tabela 135, indicam o número de escolas de ensino fundamental e médio dos setores público e estadual, no ano de 2020, nos municípios que compreendem a AID da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Pode-se observar que os municípios situados no Estado do Rio Grande do Sul possuem maior infraestrutura correlatos ao ensino médio e fundamental, destacando-se os municípios de Vacaria e Lagoa Vermelha e no Estado de Santa Catarina os municípios que se destacam são, São Joaquim e Campo Belo do Sul.

Tabela 135 - Número de estabelecimentos de ensino fundamental e médio para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Estados	Municípios	Estabelecimento de ensino fundamental	Estabelecimento de ensino médio
SC	Lages	6	2
	São Joaquim	19	5
	Anita Garibaldi	7	2
	Urubici	10	3
	Campo Belo do Sul	13	2
	Cerro Negro	5	1
	Bom Jardim da Serra	3	1
	Celso Ramos	2	1
	Capão Alto	2	1
	Urupema	3	1
	Painel	2	1
RS	Vacaria	31	8
	Lagoa Vermelha	29	6
	Bom Jesus	7	1
	Barracão	5	1
	Esmeralda	2	1
	São José dos Ausentes	6	1
	Pinhal da Serra	5	1
	Capão Bonito do Sul	2	1

7.3.2.5.7 Telecomunicações

Os dados obtidos para análise de telecomunicações dos municípios, são referentes a pesquisa realizada pela Anatel em maio de 2021. Os dados são expressos em acessos por 100 (cem) habitantes. Os totais citados na Tabela 136, compreendem todas as operadoras de comunicação existentes nos municípios, celulares englobam Oi, Tim, Vivo e Claro, Tv por assinatura, Oi, Sky, Claro e Nossa Cidade, Banda Larga, Carlessi Soluções em informática, Hughes, Conecta Internet, Oi, Claro e BT e Telefonia Fixa é Oi, a operadora vigente.

Conclui-se que o telefone fixo é a categoria com menos acesso e os celulares com maior número de acessos em cada 100 habitantes. Destacando para as cidades em que os acessos ultrapassam o valor de acessos maior que os habitantes, possivelmente parte da população pode ter um ou mais celulares com linhas distintas, é o caso do município de Lages, Urupema, Capão Bonito do Sul, Esmeralda e São José dos Ausentes.

Tabela 136 - Indicadores de telecomunicação para os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

Estado	Municípios	Celulares	TV por assinatura	Banda Larga	Telefone Fixo
SC	Anita Garibaldi	69,67	12,75	7,85	4,99
	Bom Jardim da Serra	89,88	11,63	6,94	3,94
	Campo Belo do Sul	84,78	5,9	10,28	5,03
	Capão Alto	70,47	8,45	13,5	5,37
	Celso Ramos	60,87	6,91	5,77	4,56
	Cerro Negro	47,59	9,52	10,3	2,12
	Lages	119,8	4,35	30,6	22,56
	Painel	62,22	8,45	7,43	4,37
	São Joaquim	88,72	9,47	5,58	7,62
	Urubici	85,76	12,28	21,25	8,38
	Urupema	163,89	10,29	8,82	6,02
RS	Barracão	83,98	0,91	7	3,81
	Bom Jesus	97,18	12,3	11,89	5,36
	Capão Bonito do Sul	173,19	6,15	3,17	1,95
	Esmeralda	106,81	13,66	3,5	5,75
	Lagoa Vermelha	89,51	1,96	13,54	8,52
	Pinhal da Serra	72,58	13,61	2,66	2,24
	São José dos Ausentes	106,27	14,45	33,45	3,84
	Vacaria	98,3	3,18	20,91	11,16

Fonte: Anatel (Telecom) – Ano 2021.

7.3.2.6 Usos da água

A definição de cada tipo de uso da água está diretamente ligada ao desenvolvimento dos sistemas de engenharia que contribuíram para a criação dos seus diversos usos. Um aspecto importante a esse respeito é a derivação ou não de água, ou seja, retirada de água do meio in natura (GAMA, 2009).

Nesse contexto, a Agência Nacional das Águas (ANA) diferencia os usos em consuntivos e não-consuntivos. Os usos consuntivos são aqueles que envolvem o consumo de água na sua derivação ou no seu próprio uso. Em contrapartida, o uso não-consuntivo é aquele onde não ocorre impacto significativo sobre a disponibilidade quantitativa da água (ANA, 2015).

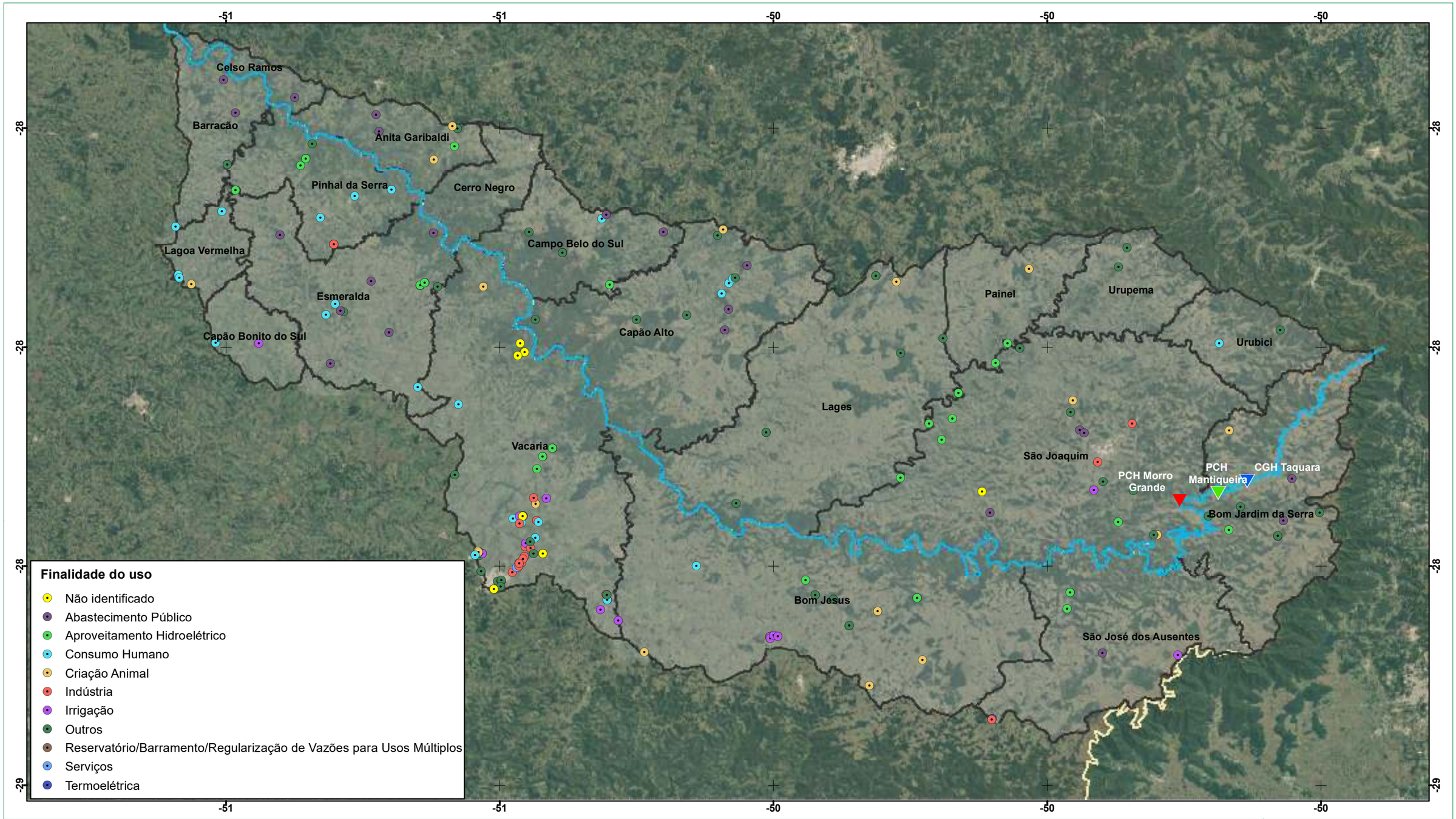
Com relação aos usos outorgáveis da água presentes na Bacia do Rio Pelotas constantes no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH, existem 209 usos cadastrados com as seguintes finalidades: Abastecimento público; Aproveitamento hidrelétrico; Consumo humano; Criação animal; Irrigação; Indústria; Reservatório/Barramento/Regularização de vazões para usos múltiplos; Serviços; Termoelétrica.

Nos munícipios de São Joaquim e Bom Jardim da Serra, que compõe o entorno dos aproveitamentos, observa-se o uso múltiplo da água, como aproveitamento hidroelétrico, criação animal e irrigação.

No mapa abaixo é possível apresenta os usos de água cadastrados na Bacia do Rio Pelotas.

MAPA 40 - Usos da água

USOS DA ÁGUA



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- PCH Morro Grande
- PCH Mantiqueira
- CGH Taquara
- Rio Pelotas
- Municípios afetados
- Bacia Hidrográfica Rio Pelotas
- Limite Estadual

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas;
CNARH - Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos;
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: USOS DA ÁGUA

PROJETO: AIBH DO RIO PELOTAS

LOCAL: BACIA HIDROGRÁFICA DO PELOTAS

PROPRIETÁRIO:

REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO: ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7

DATA: 07/2021

ESCALA: 1:680.000

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.3.2.7 Caracterização do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural dos Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas

O Estado de Santa Catarina possui segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Iphan, o Inventário Nacional de Referências Culturais (INRC) de Base Luso-Açoriana no Litoral Catarinense, o INRC do Sertão dos Valongos, o INRC das Comunidades Negras de Santa Catarina, o INRC dos Mestres Artífices da Construção Civil Tradicional, e o Inventário do Queijo Kochkase. Também apresenta o diagnóstico documental do Patrimônio Cultural Imaterial de Santa Catarina, que aponta 126 referências culturais de lugares, ofícios, edificações, celebrações e formas de expressão, sendo elas de condição, vigente, íntegro, ruína ou memória, que revelam a cultura diversificada do estado. Ressalta-se também o Inventário Nacional de Diversidade Linguística (INDL) da Língua Mbyá – Guarani e do Talian. A Superintendência do Iphan em Santa Catarina cadastrou 1471 sítios arqueológicos no Estado até 2014, onde estão os maiores sítios do tipo sambaqui do mundo.

A caracterização não interventiva de Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural leva em conta o patrimônio em nível federal, estadual e municipal para todos os territórios fronteiriços da AID Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas.

A ocupação dos territórios do Sul do Brasil se deve em grande medida à Rota dos Tropeiros, caminho utilizado desde o século XVIII até o início do século XX, para conduzir as criações de gado do sul do país para os estados da região Sudeste, como São Paulo e Minas Gerais. Considerado patrimônio cultural reconhecido e valorizado pela sociedade regional, a Rota dos Tropeiros, é composta por sítios que apresentam remanescentes de obras humanas da ocupação histórica, dos usos e costumes da população tradicional. O patrimônio cultural imaterial dos territórios do Sul do Brasil, cultua esta tradição tropeira com a divulgação dos estudos sobre o tema e estabelecem rotas turísticas e cavalgadas ao longo dos caminhos.

A Rota dos Tropeiros teve influência no surgimento de várias cidades do Estado do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), como: Lagoa Vermelha, Barracão, Campos Novos do Sul, Bom Jesus, Lages, entre outras. Percorriam inúmeros territórios fronteiriços nas áreas do Planalto Médio do RS,

dos Campos de Cima da Serra (RS) e dos Campos de Lages (SC). Os estudos históricos possibilitaram a reconstrução da rota por registros bibliográficos que descrevem aspectos toponímicos e a localização das travessias (Flores, 1998). O comportamento territorial dos tropeiros foi relacionado aos caminhos percorridos nas áreas dos divisores de água das bacias hidrográficas a fim de evitar os riscos das travessias dos grandes rios da região.

No Rio Grande do Sul, três importantes pontos de cobrança de impostos da coroa Portuguesa se localizavam em travessias de rios importantes denominados: O Passo do Goio-En, o Passo do Pontão e o Passo de Santa Vitória. Nas referências históricas, as localidades eram utilizadas para descanso e recuperação das tropas que deram origem às vilas que originaram as primeiras cidades dos territórios fronteiriços do RS e SC. O desenvolvimento e expansão das cidades, ao longo do tempo, converteu muitas rotas em rodovias federais (BR-282) e estaduais (SC -114). De acordo com (Polese, 2014), os tombamentos da região são: O Passo de Santa Vitória (decretos dos municípios de Lages e Bom Jesus); os corredores de taipas que se estendem ao longo do seu percurso em direção a municípios vizinhos; as fazendas históricas; cemitérios e casarios, entre outros, que constituem a história e os atributos para conservação da região.

O **I**nventário Nacional de Referências Culturais (INRC)http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/685/ sobre os Guarani, no Rio Grande do Sul, estendeu-se a todos os estados brasileiros como patrimônio imaterial. A pesquisa arqueológica é uma tradição no Estado do Rio Grande do Sul e a posição de liderança no registro dos sítios. São 3.263 sítios cadastrados no Iphan. A atuação há mais de 50 anos do Instituto Anchieta de Pesquisas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) que realiza pesquisas teóricas e escavações.

No início dos anos 2000, o Iphan promoveu as escavações e a construção do Laboratório de Arqueologia no Sítio de São Miguel Arcanjo, que integra o acervo arqueológico do Parque Nacional Histórico das Missões (RS).

O território do parque foi o local das relações culturais das missões jesuíticas com os povos nativos entre 30 povos indígenas do Brasil, Argentina e Paraguai durante a colonização portuguesa e espanhola. Em 1937, o arquiteto

Lúcio Costa analisou os remanescentes dos Sete Povos das Missões, resultando o tombamento, em 1938, dos remanescentes das Missões. Em 1983, o Sítio Histórico de São Miguel foi declarado Patrimônio Mundial Cultural pela Unesco, e em 2009 foi criado o Parque Histórico Nacional das Missões, que reúne os sítios arqueológicos de São Miguel Arcanjo, São Lourenço Mártir, São Nicolau e São João Batista.

Segundo indica a Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica do Rio Pelotinhas (AIBH de abril de 2021), estudos de Impacto Ambiental efetuados na década de 1990, referentes à implantação de usinas hidrelétricas na bacia do Rio Pelotas para a implantação da UHE Machadinho, nos Municípios de Campos Novos, Anita Garibaldi e Celso Ramos, indicaram 100 sítios arqueológicos em áreas dos Rios Pelotas, Apuaê, Inhandeva e Uruguai. Foram identificados como inscrições em rochas, geralmente em “Abrigos sob Rochas”.

Na implantação da UHE Barra Grande no Rio Pelotas, pesquisas arqueológicas foram realizadas na margem direita com abrangência nos municípios catarinenses de Lages e Capão Alto e à esquerda dos municípios gaúchos de Vacaria, Bom Jesus e Esmeralda. Foram registrados 12 sítios arqueológicos classificados em sítios líticos e lito-cerâmicos. Associados à tradição arqueológica Taquara, antepassados dos Kaingáng, a partir das características tecnológicas e tipológicas das indústrias líticas (CALDARELLI et al., 2004). De acordo com HERBERTS (2009) foram registrados 14 sítios históricos no município de Lages, classificados em: sítios domésticos, religiosos, militares e de trânsito/comerciais. Ainda, registrou 4 sítios arqueológicos em estudo para a implantação da PCH Penteado e da PCH Rincão, no Rio Pelotinhas e no Rio Penteado, nos municípios de Capão Alto e Lages. Os sítios remetem ao período pré-colonial (estruturas subterrâneas) e dois ao período pós-colonial: o trecho preservado dos “Caminhos das Tropas” e a sede da Fazenda São Domingos, remanescentes da época do Tropeirismo nos campos de Lages.

A região dos Campos de Lages também conhecida como Coxilha Rica, apesar de não apresentar limites definidos como o sul do município de Lages, constitui um território fronteiriço, de campos naturais e remanescentes de matas Araucárias, entre as bacias hidrográficas dos rios Lava Tudo, Pelotas e

Pelotinhas (DETZEL, 2010). De acordo com o Iphan (2008), sua área de influência ambiental e cultural extrapola os limites políticos e administrativos, atingindo as Lajes (localidades de Raposo e Cajuru); o município de Painel (localidade de Morrinhos); e ampla parte dos municípios de Capão Alto e São Joaquim. Os municípios limítrofes do Rio Grande do Sul, Bom Jesus e Vacaria (POLESE, 2014).

As taipas de pedras que delimitavam os caminhos e auxiliavam as tropas ainda formam parte da paisagem. O processo de colonização nesses territórios fronteiriços foi baseado em concessões de sesmarias (uma légua de sesmaria = 1.650m). Na avaliação da probabilidade realizado no PROJETO FRAG-RIO - Relatório da Etapa 1 (UFSM/UNIPAMPA, Grupo de Pesquisa – Gestão de Recursos Hídricos – GERHI), considerou-se que os sítios históricos estariam possivelmente concentrados ao longo da primeira légua da estância, uma vez que possivelmente as sedes estariam localizadas próximas às rotas. Assim, atribuíram-se notas de fragilidades considerando a divisão de uma sesmaria em três partes iguais de uma légua.

O resultado da avaliação do FRAG-RIO mostrou que a maior parte das áreas de alta fragilidade está localizada ao longo das drenagens dos rios de maior ordem e situadas nos Campos da região leste da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai. Para o padrão de alta fragilidade três fatores contribuem: a) O uso do Rio Uruguai e Rio Pelotas como via de transporte e fonte de recursos para os primeiros assentamentos humanos na região; b) Os principais levantamentos arqueológicos foram realizados para estudos ambientais de licenciamento para obras hidrelétricas; c) Refere-se ao Passo Santa Vitória (ponto de cruzamento da Rota dos Tropeiros mais importante do ponto de vista histórico), situado na confluência do Rio dos Touros com o Rio Pelotas que apresenta impacto direto da UHE Pai Querê. Local histórico importante na Revolução Farroupilha para o deslocamento das tropas para Lages e de configuração dos assentamentos bases da República Juliana em Santa Catarina. Ainda nesta região, se localizam os remanescentes materiais e culturais mais abundantes da Rota dos Tropeiros.

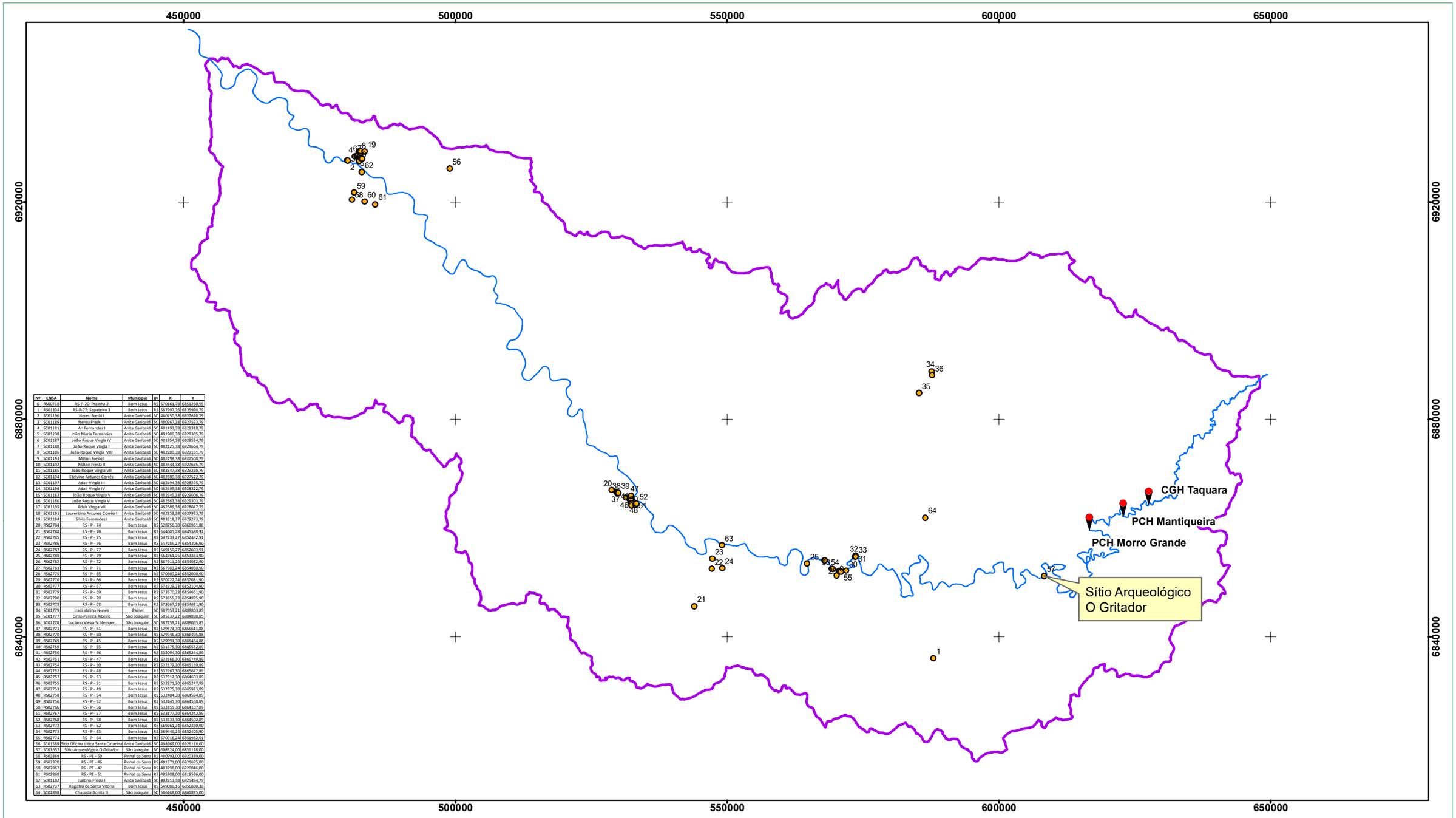
Assim, a instalação e operação da UHE Pai Querê e a UHE Passo da Cadeia afetam trechos de alta fragilidade na Bacia Hidrográfica do Rio

Pelotas. De acordo com este indicador, a área mais crítica está à montante da UHE Barra Grande no Rio Pelotas.

No entanto, os aproveitamentos em análise não irão interferir em sítios arqueológicos registrados, conforme indicado no mapa abaixo.

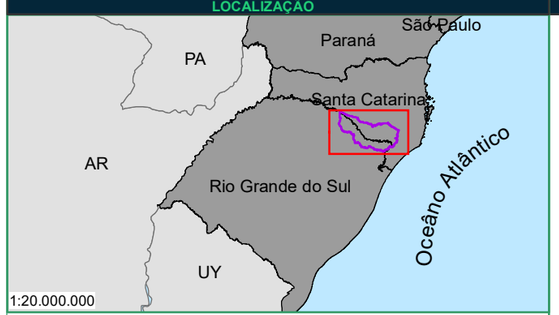
MAPA 41 - Sítios arqueológicos

SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS



Nº	CNSA	Nome	Município	UF	X	Y
0	RS00718	RS-P-20: Prainha 2	Bom Jesus	RS	570161,78	6851260,95
1	RS01334	RS-P-27: Sapateiro 3	Bom Jesus	RS	587997,26	6835998,79
2	SC01190	Nereu Freski I	Anita Garibaldi	SC	480150,38	6927620,79
3	SC01189	Nereu Freski II	Anita Garibaldi	SC	480267,38	6927593,79
4	SC01181	Ari Fernandes I	Anita Garibaldi	SC	481493,38	6928318,79
5	SC01198	João Maria Fernandes	Anita Garibaldi	SC	481906,38	6928385,79
6	SC01187	João Roque Vingla IV	Anita Garibaldi	SC	481954,38	6928534,79
7	SC01188	João Roque Vingla I	Anita Garibaldi	SC	482125,38	6928664,79
8	SC01186	João Roque Vingla VIII	Anita Garibaldi	SC	482280,38	6929151,79
9	SC01193	Milton Freski I	Anita Garibaldi	SC	482298,38	6927508,79
10	SC01192	Milton Freski II	Anita Garibaldi	SC	482344,38	6927665,79
11	SC01185	João Roque Vingla VII	Anita Garibaldi	SC	482347,38	6929250,79
12	SC01194	Etelvino Antunes Corrêa	Anita Garibaldi	SC	482389,38	6927522,79
13	SC01197	Adair Vingla III	Anita Garibaldi	SC	482494,38	6928275,79
14	SC01196	Adair Vingla IV	Anita Garibaldi	SC	482499,38	6928322,79
15	SC01183	João Roque Vingla V	Anita Garibaldi	SC	482545,38	6929006,79
16	SC01180	João Roque Vingla VI	Anita Garibaldi	SC	482563,38	6929303,79
17	SC01195	Adair Vingla VII	Anita Garibaldi	SC	482589,38	6928047,79
18	SC01191	Laurentino Antunes Corrêa I	Anita Garibaldi	SC	482853,38	6927923,79
19	SC01184	Silvio Fernandes I	Anita Garibaldi	SC	483318,37	6929273,79
20	RS02784	RS - P - 74	Bom Jesus	RS	528756,30	6866961,88
21	RS02788	RS - P - 78	Bom Jesus	RS	544005,28	6845588,92
22	RS02785	RS - P - 75	Bom Jesus	RS	547233,27	6852482,91
23	RS02786	RS - P - 76	Bom Jesus	RS	547289,27	6854306,90
24	RS02787	RS - P - 77	Bom Jesus	RS	549150,27	6852603,91
25	RS02789	RS - P - 79	Bom Jesus	RS	564761,25	6853464,90
26	RS02782	RS - P - 72	Bom Jesus	RS	567911,24	6854032,90
27	RS02781	RS - P - 71	Bom Jesus	RS	567983,24	6854060,90
28	RS02775	RS - P - 65	Bom Jesus	RS	570609,24	6852090,90
29	RS02776	RS - P - 66	Bom Jesus	RS	570722,24	6852081,90
30	RS02777	RS - P - 67	Bom Jesus	RS	571929,23	6852104,90
31	RS02779	RS - P - 69	Bom Jesus	RS	573570,23	6854661,90
32	RS02780	RS - P - 70	Bom Jesus	RS	573655,23	6854895,90
33	RS02778	RS - P - 68	Bom Jesus	RS	573667,23	6854691,90
34	SC01779	Iraci Idalino Nunes	Painel	SC	587653,21	6888803,85
35	SC01777	Cirilo Pereira Ribeiro	São Joaquim	SC	585337,22	6884838,85
36	SC01778	Luciano Vieira Schlemper	São Joaquim	SC	587759,21	6888065,85
37	RS02771	RS - P - 61	Bom Jesus	RS	529674,30	6866611,88
38	RS02770	RS - P - 60	Bom Jesus	RS	529746,30	6866495,88
39	RS02749	RS - P - 45	Bom Jesus	RS	529991,30	6866454,88
40	RS02759	RS - P - 55	Bom Jesus	RS	531375,30	6865582,89
41	RS02750	RS - P - 46	Bom Jesus	RS	532094,30	6865244,89
42	RS02751	RS - P - 47	Bom Jesus	RS	532166,30	6865749,89
43	RS02754	RS - P - 50	Bom Jesus	RS	532179,30	6865159,89
44	RS02752	RS - P - 48	Bom Jesus	RS	532267,30	6865647,89
45	RS02757	RS - P - 53	Bom Jesus	RS	532312,30	6864603,89
46	RS02755	RS - P - 51	Bom Jesus	RS	532371,30	6865247,89
47	RS02753	RS - P - 49	Bom Jesus	RS	532375,30	6865923,89
48	RS02758	RS - P - 54	Bom Jesus	RS	532404,30	6864594,89
49	RS02756	RS - P - 52	Bom Jesus	RS	532445,30	6864558,89
50	RS02766	RS - P - 56	Bom Jesus	RS	532455,30	6864107,89
51	RS02767	RS - P - 57	Bom Jesus	RS	533177,30	6864242,89
52	RS02768	RS - P - 58	Bom Jesus	RS	533333,30	6864502,89
53	RS02772	RS - P - 62	Bom Jesus	RS	569261,24	6852450,90
54	RS02773	RS - P - 63	Bom Jesus	RS	569446,24	6852405,90
55	RS02774	RS - P - 64	Bom Jesus	RS	570916,24	6851982,91
56	SC01569	Sitio Oficina Litica Santa Catarina	Anita Garibaldi	SC	498969,00	6926118,00
57	SC01657	Sitio Arqueológico O Gritador	São Joaquim	SC	608324,00	6851128,00
58	RS02869	RS - PE - 50	Pinhal da Serra	RS	480993,00	6920389,00
59	RS02870	RS - PE - 46	Pinhal da Serra	RS	481371,00	6921695,00
60	RS02867	RS - PE - 42	Pinhal da Serra	RS	483298,00	6920046,00
61	RS02868	RS - PE - 51	Pinhal da Serra	RS	485308,00	6919536,00
62	SC01182	Isaltino Freski I	Anita Garibaldi	SC	482813,38	6925494,79
63	RS02737	Registro de Santa Vitória	Bom Jesus	RS	549088,16	6856830,38
64	SC02898	Chapada Bonita II	São Joaquim	SC	585468,00	6861895,00

LOCALIZAÇÃO



Pedo01

LEGENDA

- Aproveitamentos Hidrelétricos
- Rio Pelotas
- BH do Rio Pelotas
- Sítios Arqueológicos

Usinas	Distância do Sítio Arqueológico O Gritador
PCH Morro Grande	11,96 Km
PCH Mantiqueira	18,33 Km
CGH Taquara	23,40 Km

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:685.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.3.2.8 Estudo e Caracterização das Comunidades Tradicionais

Sobre o estudo e caracterização das Comunidades Tradicionais, destaca-se a definição conceitual da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto nº 6040/2007 - Artigo 3º). Na qual, são considerados: os povos de matriz africana, faxinalenses, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, varzeiros, caiçaras, praieiros, ciganos, açorianos, campeiros, pomeranos, entre outros, como “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”. A noção de territórios tradicionais é definida como: “espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária (...)”. Para fins de caracterização gerais, os diversos grupos são agrupados em: povos indígenas; comunidades quilombolas; e outras comunidades ou povos tradicionais. Em Santa Catarina, segundo a Fundação Palmares, são ao todo 13 comunidades quilombolas certificadas.

No projeto FRAG-Rio para identificação das comunidades tradicionais foi classificado para a região do Rio Pelotas: a (i) população rural deslocada e a (ii) população indígena e comunidade quilombola.

No Rio Pelotas, no trecho situado à montante da UHE Barra Grande, as fragilidades do território são grandes, dada a topografia e formação de vales mais estreitos e com baixa disponibilidade de áreas menos declivosas nas margens dos rios. Os assentamentos urbanos estão situados nos Campos de Cima da Serra, distantes do rio principal e apresentam baixa densidade de ocupação e estrutura fundiária herdeira da concessão de sesmarias.

A oeste, a disponibilidade de terras nas margens favoreceu a implantação de um sistema colonial de ocupação e uso do solo, criando-se uma matriz fundiária baseada em propriedades pequenas e de produção familiar. Este aspecto demonstra uma maior fragilidade para a (i) população rural deslocada no trecho situado à jusante da UHE Foz do Chapecó no Rio Uruguai. No Rio

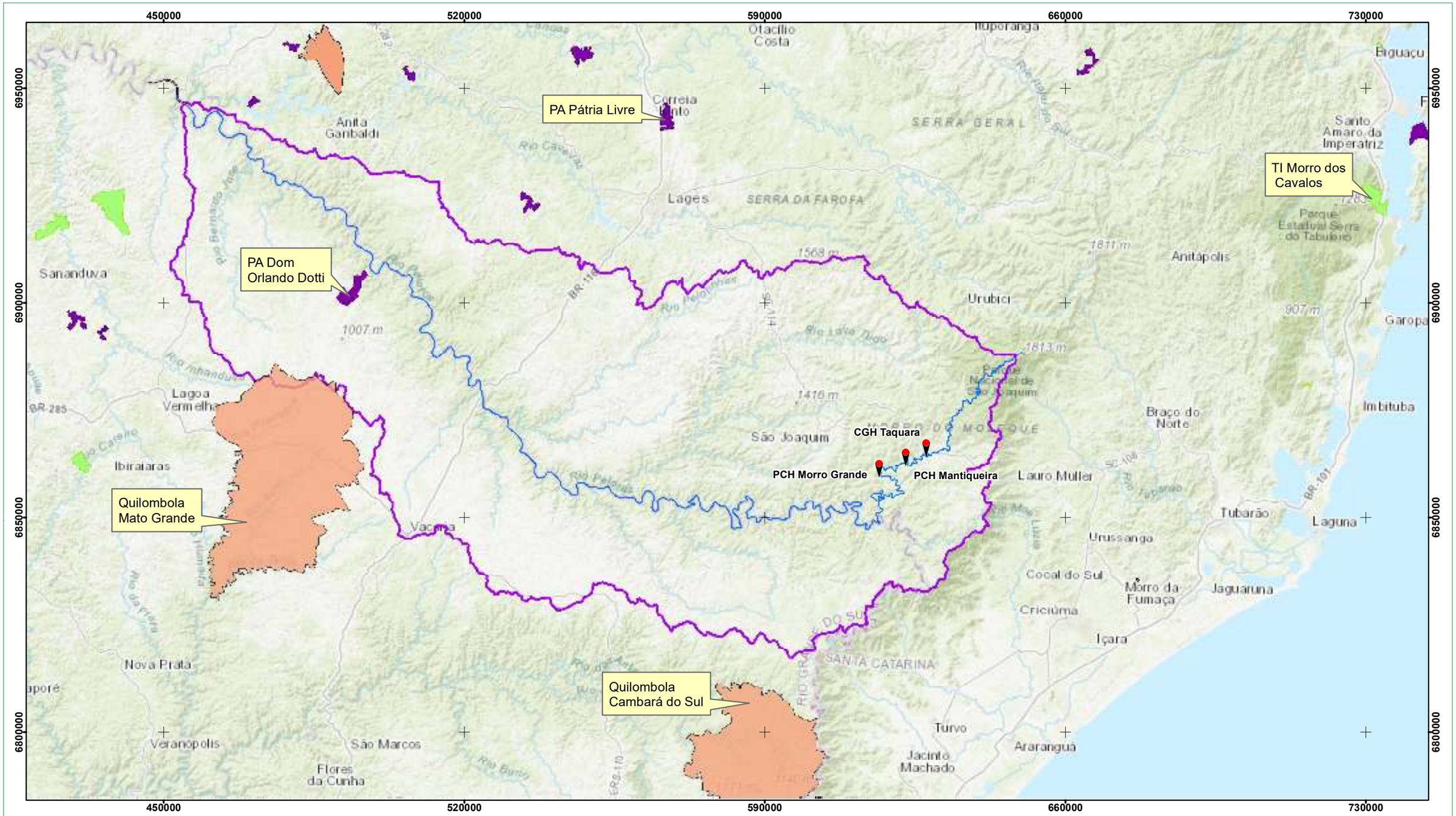
Pelotas há menos fragilidade no trecho situado à montante da UHE Barra Grande.

A (ii) população indígena e comunidade quilombola, na região leste, no trecho à montante da UHE Barra Grande do Rio Pelotas, não foi verificada interferência direta (inundação) em terras indígenas e municípios com populações indígenas e comunidades quilombolas.

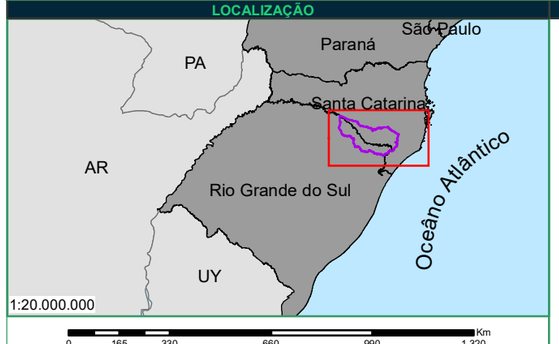
Por fim, ressalta-se que os aproveitamentos em análise não interferem em comunidades tradicionais, conforme indicado no mapa abaixo.

MAPA 42 - Comunidades tradicionais

COMUNIDADES TRADICIONAIS



LOCALIZAÇÃO



Pedo01

LEGENDA

- Aproveitamentos Hidrelétricos
- Rio Pelotas
- BH do Rio Pelotas
- Assentamento Rural
- Terras Indigenas
- Quilombolas

Usinas	Distância (Km)		
	Terra Indígena Morro dos Cavalos	Quilombola Cambará do Sul	Assentamento Rural Pátria Livre
PCH Morro Grande	55,87	130,26	94,26
PCH Mantiqueira	60,96	123,60	95,40
CGH Taquara	65,17	118,45	96,45

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
Terras Indígenas: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM) e FUNAI - Fundação Nacional do Índio.
Quilombolas: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
Assentamentos: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).
Imagem: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: COMUNIDADES TRADICIONAIS	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: RIO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:867.000	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

7.3.2.9 Identificação dos Grupos Sociais, Organizações da Sociedade Civil, Movimentos Sociais, Sindicatos, Órgãos Governamentais e Demais Grupos De Interesse;

Nos municípios do Estado de Santa Catarina, o município de Lages se destaca com a concentração de número de Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos atuando no território, são 312, desse total 94 relacionadas às causas religiosas; 62 de desenvolvimento e defesa de direitos; 52 de cultura e recreação e 41 de assistência social (Tabela 137). Lages, juntamente com Urubici, possuem apenas 1 estabelecimento de Meio Ambiente e Proteção Ambiental dentre todos os municípios da AID da Bacia do Rio Pelotas.

As Entidades Sem Fins Lucrativos também se concentram em Lages com número total de 663, seguido de São Joaquim com 73, Urubici com 42 e Anita Garibaldi com 32. Em Lages, 238 foram classificadas como Outras Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos. Sendo 94 religiosas, 90 relacionadas à Educação e Pesquisa, 81 de Partidos Políticos, Sindicatos, Associações Patronais e Profissionais. Em São Joaquim, o maior valor (23 estabelecimentos) é classificado referente à Educação e Pesquisa. Já Urubici soma 11 Entidades Sem Fins Lucrativos em maior número para os Partidos Políticos, Sindicatos, Associações patronais e Profissionais.

Em relação à saúde, os municípios de Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul, Lages, São Joaquim e Urubici são os únicos territórios que atuam em Fundações, Associações Privadas e Entidades Sem Fins Lucrativos, somando 9 estabelecimentos. Na educação, as Entidades Sem Fins Lucrativos têm atuação em todos os municípios.

Capão Alto e Cerro Negro possuem 2 estabelecimentos cada, Celso Ramos apresenta 3 estabelecimentos e Painel apenas 1. Estes municípios apresentaram os menores números para as Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos no território. Com as Entidades Sem Fins Lucrativos observamos um aumento da participação, ainda que em não ultrapasse valor total de 8 estabelecimentos em Capão Alto, 5 em ambos os municípios de Celso Ramos e Cerro Negro, e 6 em Painel.

Tabela 137 - Número de estabelecimentos para os Municípios de Santa Catarina na AID do Rio Pelotas.

Municípios	Anita	Bom Jardim da Serra	Campo Belo do Sul	Capão Alto	Celso Ramos	Cerro Negro	Lages	Painel	São Joaq	Urupema	Urub.
Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	19	10	10	2	3	2	312	1	40	16	25
Grupo da classificação											
Saúde	1	-	1	-	-	-	4	-	1	-	2
Cultura e recreação	-	3	2	1	1	-	52	-	12	6	1
Educação e pesquisa	1	-	-	-	-	-	14	-	2	-	1
Assistência social	6	1	1	-	1	-	41	-	4	3	1
Religião	3	2	4	-	1	1	94	1	8	1	8
Associações patronais, profissionais e de produtores rurais	3	2	1	-	-	-	30		9	-	2
Meio ambiente e proteção animal	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Desenvolvimento e defesa de direitos	1	1	-	1	-	-	62	-	-	6	6
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	1	1	1	-	-	1	14	-	-	-	3
Entidades sem fins lucrativos	32	15	16	8	5	5	663	6	73	24	42
Grupo da classificação											
Saúde	1	-	1	-	-	-	4	-	1	-	2
Cultura e recreação	3	3	2	1	-	-	52	-	12	6	1

Municípios	Anita	Bom Jardim da Serra	Campo Belo do Sul	Capão Alto	Celso Ramos	Cerro Negro	Lages	Painel	São Joaq	Urupema	Urub.
Educação e pesquisa	8	3	1	1	1	1	90	1	23	2	4
Assistência social	6	1	1	-	1	-	41		4	3	1
Religião	3	2	4	-	1	1	94	1	8	1	8
Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais	6	3	3	5	1	2	81	3	15	6	11
Meio ambiente e proteção animal	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Desenvolvimento e defesa de direitos	1	-	1	1	-	-	62	-	-	6	6
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	2	4	4	-	-	1	238	-	-	-	8

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Cadastro e Classificações, Cadastro Central de Empresas 2016.

Para os municípios do Estado do Rio Grande do Sul observa-se que para Vacaria há 96 unidades de Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos. Há ainda 91 unidades para Lagoa Vermelha, e ambas possuem 26 estabelecimentos de Cultura e Recreação, tendo em segundo lugar o maior número de unidades classificadas religiosas com 23 e 14, respectivamente. Em Pinhal da Serra não há nenhuma atividade relacionada às Fundações Privadas e Associações Sem Fins Lucrativos. Capão Bonito do Sul possui apenas 2 e os municípios de Esmeralda e São José dos Ausentes apresentam 6.

As Entidades Sem Fins Lucrativos se destacam em Lagoa Vermelha com 164 unidades. Seguida de Vacaria com 154, Barracão com 42 e Bom Jesus com 26 de Cultura e Recreação. Das 164 entidades de Lagoa Vermelha, 35 são relativas aos Partidos Políticos, Sindicatos e Associações Patronais e Profissionais, e 34 Outras Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos. Pinhal da Serra, tem 3 Entidades Sem Fins Lucrativos sendo 1 classificada de Educação e Pesquisa, e 2 de Partidos Políticos, Sindicatos e Associações Patronais e Profissionais.

Entidades Sem Fins Lucrativos de Meio Ambiente e Proteção Animal estão presentes em número pequeno em Lagoa Vermelha e Vacaria. A atuação em saúde também apresenta baixa atividade e inexiste em Capão Bonito do Sul, Esmeralda e Pinhal da Serra. Os municípios de Esmeralda e Pinhal da Serra não apresentam nenhuma Entidade Sem Fins Lucrativos de religião no território. As entidades de Educação e Pesquisa têm maior número em Lagoa Vermelha (25 unidades), seguidas de Barracão e Vacaria, ambos com 10 estabelecimentos (Tabela 138).

Tabela 138. Número de estabelecimentos para os Municípios do Rio Grande do Sul na AID do Rio Pelotas.

Municípios	Barracão	Bom Jesus	Capão Bonito do Sul	Esmeralda	Lagoa V.	Pinhal da Serra	São José dos Ausentes	Vacaria
Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	26	14	2	6	91	-	6	96
Grupo da classificação								
Saúde	1	1	-	-	1	-	1	2
Cultura e recreação	5	5	1	1	26	-	1	26
Educação e pesquisa	1	-	-	-	3	-	-	5
Assistência social	3	1	-	-	11	-	-	9
Religião	4	5	-	4	15	-	2	23
Associações patronais, profissionais e de produtores rurais	2	1	-	-	13	-	1	12
Meio ambiente e proteção animal	-	-	-	-	3	-	-	2
Desenvolvimento e defesa de direitos	7	1	1	1	14	-	1	10
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	3	-	-	-	3	-	-	7
Entidades sem fins lucrativos	42	26	8	9	164	3	11	154
Grupo da classificação								
Saúde	1	1	-	-	1	-	1	2
Cultura e recreação	5	5	1	1	26	-	1	26
Educação e pesquisa	10	7	-	-	25	1	3	10
Assistência social	3	1	-	-	11	-	-	9

Municípios	Barracão	Bom Jesus	Capão Bonito do Sul	Esmeralda	Lagoa V.	Pinhal da Serra	São José dos Ausentes	Vacaria
Religião	4	5	-	4	15	-	2	23
Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais	7	4	6	3	35	2	3	29
Meio ambiente e proteção animal	-	-	-	-	3	-	-	2
Desenvolvimento e defesa de direitos	7	1	1	1	14	-	1	10
Outras instituições privadas sem fins lucrativos	5	2	-	-	34	-	-	43

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Cadastro e Classificações, Cadastro Central de Empresas 2016.

7.3.2.10 Propriedades atingidas

Dos 3 (três) empreendimentos analisados neste estudo, somente a CGH Taquara adquiriu todos os imóveis atingidos (Tabela 139). A PCH Morro Grande e PCH Mantiqueira estão em processo de negociação com os proprietários das terras.

Tabela 139 - Terrenos adquiridos pela CGH Taquara.

Nº da Matrícula	Área comprada	Nome do Vendedor
11.387	10 ha	Francisco Saul Machado
11.232	8 ha	Rivaldo Maccari
11.314	7 ha	João Valderi Godinho Pereira
4.197	13,6 ha	Gerson Nunes Pereira
14.576	50 ha	Lourizon Donizete Ezequiel
(9591) 14.707	37,2 ha	Massao Shimizu
8011 / 15.484	9,8 há	Vitomiro Antônio Machado
2.801	3,049 ha	Américo Caetano do Amaral Neto
2.801	2,8 há	Djalmo Guerra

Fonte: Dados do empreendedor.

Na Tabela 140 é apresentado o número de propriedades atingidas pela PCH Morro Grande e PCH Mantiqueira.

Tabela 140 – Propriedades atingidas pela PCH Morro Grande e PCH Mantiqueira.

Aproveitamento	Número de propriedades atingidas
PCH Morro Grande	4
PCH Mantiqueira	16
Total	20

Fonte: Dados do empreendedor.

7.3.2.11 Percepção ambiental

O presente estudo de percepção ambiental foi elaborado com o objetivo de diagnosticar o perfil socioeconômico da população localizada no entorno dos aproveitamentos e suas percepções sobre o meio ambiente. Para tal, foram entrevistados 10 moradores entre as localidades de Santa Bárbara, Rabungo e Varginha. Os questionários aplicados durante as entrevistas estão dispostos no anexo.

As entrevistas foram realizadas entre os dias 02 e 04 de abril de 2021. Na Figura 416 é possível observar o questionário sendo aplicado junto aos moradores locais.



Figura 416 - Aplicação dos questionários com os moradores.
Fonte: Cedro Ambiental.

De acordo com os gráficos da Figura 417, 80% dos entrevistados são homens e apenas 20% são mulheres. 30% possuem acima de 60 anos, 30% possuem entre 45 e 59 anos, 20% possuem de 25 a 34 anos e os outros 20% estão na faixa entre 18 e 24 anos. 90% residem na zona rural, apenas 1 dos entrevistados residia na zona urbana. Com relação ao grau de escolaridade, apenas 1 dos entrevistados possui ensino superior completo (10%). Os demais

possuem ensino médio completo (30%), ensino fundamental completo (30%) e ensino fundamental incompleto (30%).

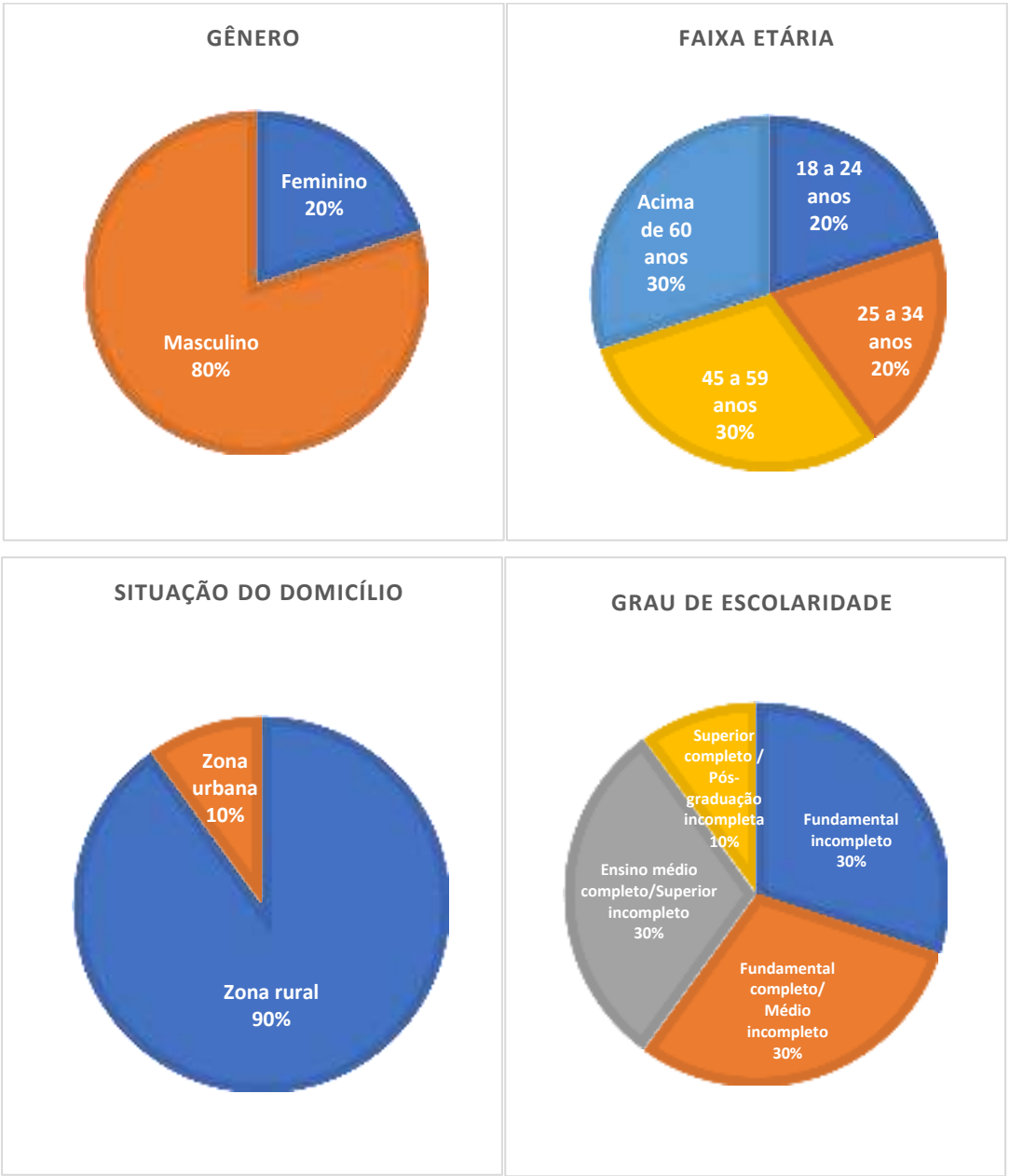


Figura 417 -Gráfico do gênero, faixa etária e grau de escolaridade dos entrevistados. Fonte: Cedro Ambiental.

As principais fontes de renda informadas são o cultivo de maçã (pomares) e criação de gado. Também foram citados os cultivos de batata, feijão, milho e morango, além da criação de cavalos (Centro de Treinamento de Cavalos), aposentadoria e imóveis.

Todos os entrevistados possuem acesso a meios de comunicação, sendo que os mais utilizados são a internet, telefone celular, TV e TV a cabo (Figura 418).

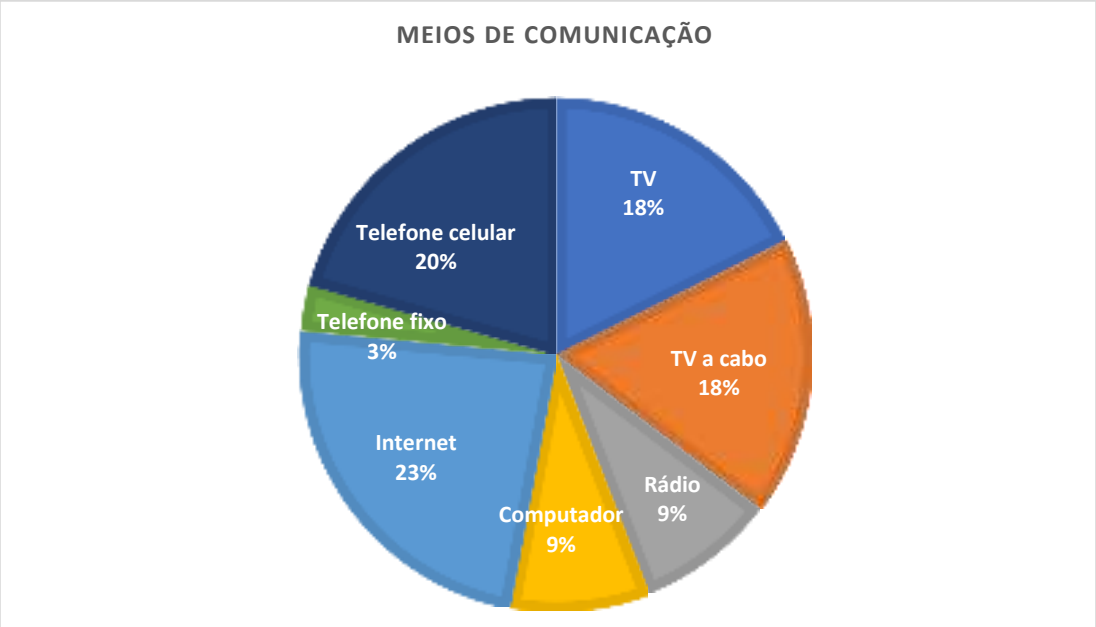


Figura 418 - Meios de comunicação mais utilizados.
Fonte: Cedro Ambiental.

O abastecimento de água é realizado, predominantemente, por poço ou nascente (91%). O esgotamento sanitário é 100% realizado por fossa rudimentar. O fornecimento de energia elétrica é realizado 100% pela CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina). 57% do lixo produzido é coletado. A coleta é realizada pelas prefeituras municipais em pontos estratégicos, geralmente localizados na entrada das localidades (Figura 420). As embalagens de agrotóxicos utilizados nas lavouras também são recolhidas por empresa especializada em pontos de coleta. Os outros 47% do lixo são queimados nas propriedades.

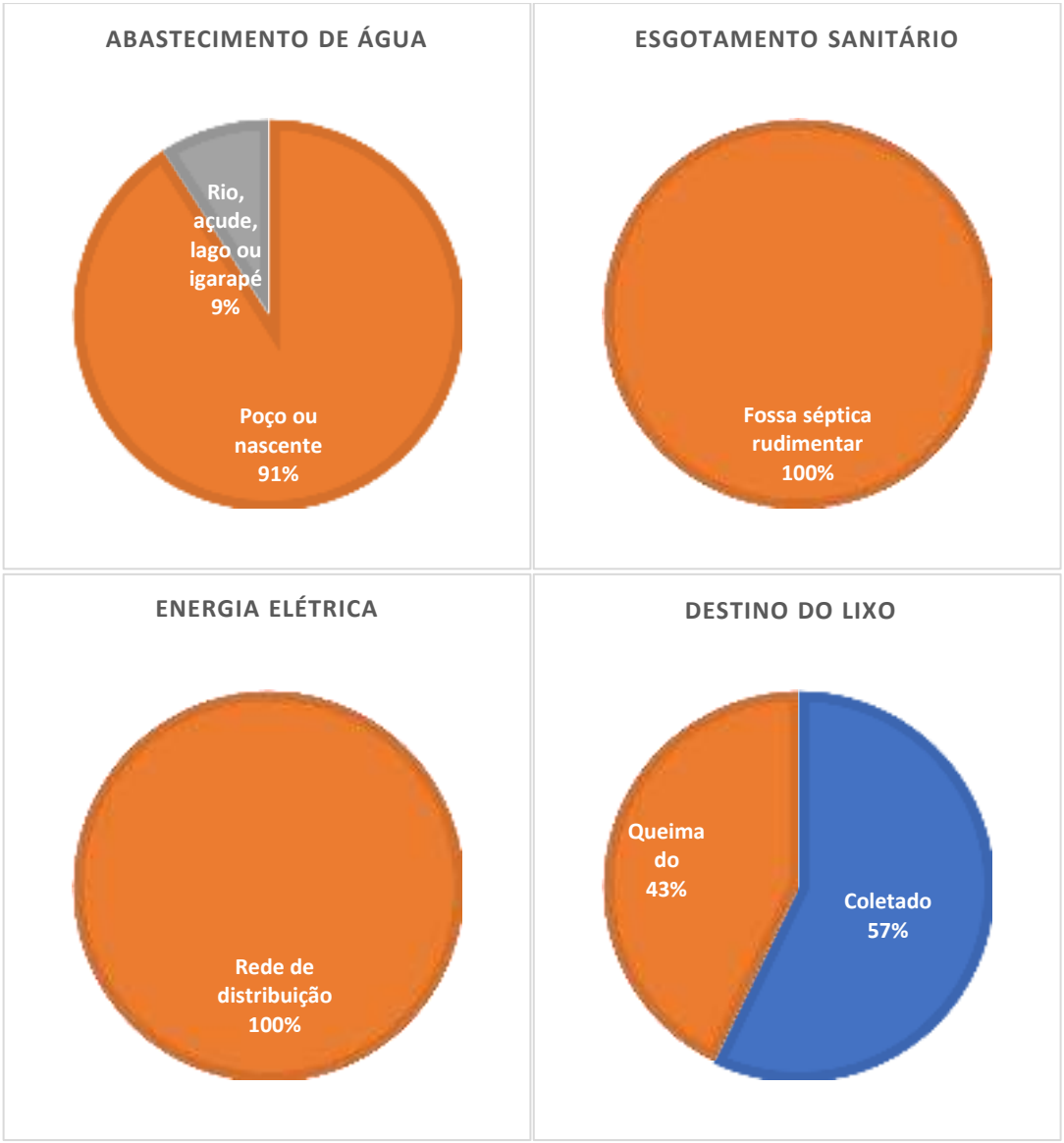


Figura 419 - Gráficos das formas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica e destino do lixo.
Fonte: Cedro Ambiental.



Figura 420 - Ponto de coleta de lixo.
Fonte: Cedro Ambiental.

Nas localidades não existem unidades escolares ou de saúde. As unidades mais próximas estão situadas nos centros urbanos de Bom Jardim da Serra e São Joaquim. Na localidade Despraiado, em São Joaquim, também existem escolas (Figura 421). O transporte dos alunos é realizado por ônibus escolar, disponibilizados pelas prefeituras (Figura 422).



Figura 421 – (A) Escola de Educação Básica Adolfo José Martins e (B) Escola de Educação Básica Municipal São Gerônimo, em Bom Jardim da Serra (C) Escola de Educação Infantil Municipal Anibal Nezi na localidade Despraiado, em São Joaquim (D) Unidade Básica de Saúde João Cardoso da Silva em Bom jardim da Serra.
Fonte: Cedro Ambiental.



Figura 422 - Ônibus escolares.
Fonte: Cedro Ambiental.