Complexo Eólico do Contestado







Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

TERRA AMBIENTAL
Consultoria em Eng. e Meio Ambiente Ltda.
Rua Coronel Américo, 95 - CEP.: 88117-310
Barreiros - São José / SC
Fone/Fax: (48) 3244-1502 / 3034-4439
E-mail: terra@terraambiental.com.br
www.terraambiental.com.br

Outubro/2016

APRESENTAÇÃO

A evolução dos parâmetros da qualidade de vida da sociedade conjectura o aumento da demanda energética tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento. Esse cenário pode propiciar aumento de impactos ambientais e aceleração do esgotamento de fontes renováveis. Assim, com o intuito de evitar a insustentabilidade energética, formas alternativas e viáveis para geração de energia foram e estão sendo estudadas, e mais, estão sendo implantadas no mundo e no Brasil.

Aliada à busca de outras fontes energéticas, o Estado, cada vez mais prudente às questões ambientais, procura planejar políticas mais efetivas, cujo objetivo é garantir o bem-estar e a qualidade de vida da sociedade contemporânea e das gerações futuras. Tal política tem levado o Estado ao exercício de uma cobrança cada vez maior, bem como a uma vigilância mais constante, no sentido de se fazer cumprir a legislação ambiental, encaminhando a sociedade rumo ao desenvolvimento sustentável.

Com o propósito de atender às exigências das atuais legislações relacionadas à implantação de atividades para produção de energia eólica, em especial as Resoluções CONAMA nº 001/86, nº 237/97 e nº 462/2014, este estudo apresentará uma previsão de impactos que poderão vir a ocorrer com a instalação e/ou operação do Complexo Eólico do Contestado, através da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

O presente estudo apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da implantação e operação do Complexo Eólico do Contestado, composto por 12 parques eólicos, com capacidade total instalada de 283,5 MW, totalizando 105 aerogeradores. O Complexo Eólico será instalado no município de Água Doce e Macieira, região oeste do estado de Santa Catarina.

Os Parques Eólicos são compostos por aerogeradores modelo Alstom ECO 122, com potência nominal de 2,7 MW. No quadro a seguir são apresentados os parques que compõem o complexo, bem como as suas características.

Quadro 1 – Características dos parques eólicos

Complexo Eólico	Potência	Número Aerogeradores
Complexo Eólico do Contestado I	21,6	8
Complexo Eólico do Contestado II	24,3	9
Complexo Eólico do Contestado III	29,7	11
Complexo Eólico do Contestado IV	18,9	7
Complexo Eólico do Contestado V	16,2	6
Complexo Eólico do Contestado VI	29,7	11
Complexo Eólico do Contestado VII	27,0	10
Complexo Eólico do Contestado VIII	21,6	8
Complexo Eólico do Contestado IX	27,0	10

Complexo Eólico	Potência	Número Aerogeradores
Complexo Eólico do Contestado X	24,3	9
Complexo Eólico do Contestado XI	29,7	11
Complexo Eólico do Contestado XII	13,5	5

Sendo assim, o presente trabalho apresenta o Estudo de Impacto Ambiental - EIA da implantação e operação do Complexo Eólico do Contestado, conduzido pela Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda, empresa independente, idônea, com equipe multidisciplinar, registrada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental mantido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA e dos Recursos Renováveis e com larga experiência em estudos desta natureza, considerando todas as exigências legais, as diretrizes do órgão ambiental responsável pela fiscalização no estado de Santa Catarina, FATMA, bem como os cuidados ambientais necessários para a fase de implantação e operação, considerando as características socioambientais da região.

O Estudo de Impacto Ambiental, um dos elementos da avaliação de impacto ambiental (AIA), relacionado a empreendimentos que exigem o processo de licenciamento ambiental, é demandado mediante as atividades que exerçam uma significativa degradação ambiental advindas de uma obra ou atividade. Assim, esse relatório contemplará um conjunto de descrições sendo apresentado através dos seguintes tópicos:

- Caracterização do diagnóstico;
- Avaliação das questões climatológicas e biogeográficas;
- Estudos de fauna e flora;
- Estudo socioeconômico;
- Análises, discussões, prognoses e sugestões que permitem uma visão sistêmica do espaço a ser implantado o empreendimento;
- Medidas de mitigação e compensação e;
- Programas ambientais vislumbrando as interferências passíveis ao meio ambiente.

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA 12

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 12
1.2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 12
1.2.1 Coordenadas geográficas 12
1.3 DADOS DO EMPREENDEDOR 12
1.4 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL 13

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 15

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA 15
2.2 ESCOLHA DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DA USINA 17
2.3 POTENCIAL EÓLICO DE ÁGUA DOCE E MACIEIRA 17
2.4 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO 21
2.4.1 Turbinas Eólicas 21
2.4.2 Localização dos aerogeradores Alstom ECO 122 27
2.5 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO 32
2.5.1 Estimativa de Volumes de Corte e Aterro, Bota-fora e Empréstimos 32
2.5.2 Subestação Coletora de Energia 32
2.5.2.1 Descrição sucinta do funcionamento da subestação 33
2.5.3 Linha de Transmissão de Energia 34
2.5.4 Pontos de Interligação e Localização das Subestações 34
2.5.5 Vias de Acesso Interno 35
2.5.6 Estimativa de Tráfego Influenciado pelo Empreendimento 36
2.5.7 Casa de Comando 36
2.5.8 Guaritas de Guarda 37
2.5.9 Área do Empreendimento 37
2.5.10 Infraestrutura de Apoio e Mobilização de Equipamentos 37
2.5.11 Atendimento Médico 43
2.5.12 Área do Empreendimento e Restrições do Uso do Solo 45
2.5.13 Áreas de Supressão Vegetal 45
2.5.14 Operação e Manutenção do Empreendimento 45
2.5.15 Rede de Distribuição Interna de Média Tensão 46
2.5.16 Sistema de Aterramento de Estruturas 46
2.5.17 Custo Estimado do Empreendimento 48
2.5.18 Cronograma de Implantação 48
2.6 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EMPREENDIMENTO 48

3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS 50

3.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS 50
3.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 54

4 PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS 57

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 59

5.1 ÁREA INFLUÊNCIA INDIRETA – AII 59
5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID 60
5.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA 61

6 ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS 62

6.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL 62
6.2 COMPETÊNCIAS DO LICENCIAMENTO 63
6.3 ETAPAS DE LICENCIAMENTO 63
6.4 LEGISLAÇÃO RELACIONADA AO EMPREENDIMENTO 64
6.4.1 Legislação Federal 64
6.4.2 Legislação Estadual 68
6.4.3 Legislação Municipal 70

6.5 PROTEÇÃO DA FAUNA E FLORA 70
6.5.1 Fauna 70
6.5.2 Flora 71
6.5.3 Supressão da Vegetação 72
6.6 PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E NATURAL - IPHAN 74
6.7 LICENCIAMENTO EM PROXIMIDADES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 74
6.8 PROCEDIMENTOS PARA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 75

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 76

7.1 MEIO FÍSICO 76
7.1.1 Clima e Condições Meteorológicas 76
7.1.1.1 Centros de ação e sistemas atmosféricos relacionados 77
7.1.1.2 Perturbações climáticas incidentes 78
7.1.1.3 Aspectos locais 80
7.1.2 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia 83
7.1.2.1 Geologia 84
7.1.2.2 Geomorfologia 94
7.1.2.3 Pedologia 98
7.1.2.4 Geotecnia 101
7.1.3 Recursos Minerais 102
7.1.4 Recursos Hídricos 104
7.1.4.1 Hidrografia 104
7.1.4.2 Aspectos locais 106
7.1.4.3 Hidrogeologia 110
7.1.4.4 Qualidade da Água 113
7.1.4.5 Resultados 122
7.1.5 Cavidades 125
7.1.6 Sismicidades 125
7.1.7 Ruídos 125
7.1.7.1 Levantamento do Nível de Pressão Sonora Atual da Área de Influência do Empreendimento 126
7.1.8 Uso e Ocupação da Terra 133
7.1.8.1 Áreas urbanizadas 134
7.1.8.2 Áreas de mineração 134
7.1.8.3 Culturas temporárias 135
7.1.8.4 Culturas permanentes 135
7.1.8.5 Pastagens 136
7.1.8.6 Silvicultura 136
7.1.8.7 Área florestal 137
7.1.8.8 Área campestre 137
7.1.8.9 Águas continentais 138
7.1.8.10 Descrição das interferências eletromagnéticas 139
7.2 MEIO BIÓTICO - FLORA 140
7.2.1 Formações Florestais 140
7.2.2 Situação da Cobertura Florestal Atual 142
7.2.3 Resultados do Estudo Fitossociológico 149
7.2.4 Espécies Ameaçadas de Extinção 164
7.3 MEIO BIÓTICO – FAUNA 165
7.3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 166
7.3.2 Métodos de campo 169
7.3.3 Herpetofauna 170
7.3.3.1 Introdução 170
7.3.4 Métodos 171
7.3.4.1 Levantamento dos dados de base 171
7.3.4.2 Métodos de amostragem em campo 171
7.3.4.3 Procedimentos analíticos 172
7.3.5 Resultados 173
7.3.6 Diagnóstico herpetofaunístico regional 173
7.3.7 Aspectos biogeográficos regionais 178
7.3.7.1 Aspectos ecológicos 178
7.3.7.2 Espécies endêmicas 178

7.3.7.3 Espécies raras 179
7.3.7.4 Espécies exóticas e invasoras 179
7.3.7.5 Espécies bioindicadoras 179
7.3.7.6 Espécies cinegéticas 180
7.3.7.7 Espécies de interesse médico 180
7.3.7.8 Aspectos de conservação 180
7.3.7.9 Inventário de campo 181
7.3.8 Avifauna 187
7.3.8.1 Introdução 187
7.3.9 Métodos 188
7.3.9.1 Levantamento dos dados de base 188
7.3.9.2 Métodos de amostragem em campo 189
7.3.9.3 Procedimento analíticos 193
7.3.10 Diagnóstico avifaunístico regional 193
7.3.10.1 Aspectos biogeográficos regionais 206
7.3.10.2 Espécies de interesse conservacionista 207
7.3.10.3 Inventário de campo 211
7.3.10.4 Uso dos hábitats pela avifauna: ambiente basal 212
7.3.10.5 Uso dos hábitats pela avifauna: espaço aéreo 214
7.3.11 Mastozoofauna 219
7.3.11.1 Métodos 219
7.3.11.2 Levantamento dos dados de base 220
7.3.11.3 Técnicas de inventário de campo 221
7.3.11.4 Análise dos dados 223
7.3.12 Resultados 223
7.3.12.1 Diagnóstico mastozoofaunístico regional 223
7.3.12.2 Riqueza de espécies 224
7.3.1 Aspectos biogeográficos regionais 230
7.3.1.1 Aspectos ecológicos 230
7.3.1.2 Aspectos conservacionistas 231
7.3.1.3 Espécies de interesse sanitário 233
7.3.1.4 Espécies bioindicadoras 233
7.3.1.5 Espécies exóticas e invasoras 234
7.3.1.6 Inventário de campo 234
7.3.1 Quiropterofauna 240
7.4 AÇÕES ASSOCIADAS DE IMPACTO 245
7.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 246
7.6 MEIO SOCIOECONÔMICO 252
7.6.1 Metodologia do Meio Socioeconômico 252
7.6.2 Caracterização Populacional 253
7.6.2.1 Aspectos Geopolíticos 253
7.6.2.2 Composição e Evolução da População 255
7.6.2.3 Distribuição Espacial da População 261
7.6.2.4 Fluxos Migratórios 267
7.6.2.5 Organizações Sociais 269
7.6.2.6 Perfil Populacional Amostral 270
7.6.3 Uso e Ocupação do Solo 276
7.6.3.1 Breve Histórico de Colonização 276
7.6.3.2 Caracterização do Uso do Solo 278
7.6.3.3 Mapeamento de Uso do Solo 282
7.6.3.4 Interferências com Infraestrutura Local e Compatibilidade Territorial 285
7.6.3.5 Condições de assentamento 287
7.6.4 Estrutura Produtiva e de Serviços 296
7.6.4.1 Economia 296
7.6.4.2 Qualidade de Vida e Programas Sociais de Renda e Emprego 302
7.6.4.3 Educação 308
7.6.4.4 Saúde 314
7.6.4.5 Saneamento Básico 320
7.6.4.6 Sistema Viário e Transportes 325
7.6.4.7 Energia Elétrica 329
7.6.4.8 Meios de Comunicação 330
7.6.4.9 Turismo, Lazer e Cultura 332

7.6.5 Caracterização das Condições de Saúde e de Doenças Endêmicas 334
7.6.6 Caracterização das Comunidades Tradicionais, Indígenas e Quilombolas 336
7.6.7 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico 340

8 ANÁLISE INTEGRADA 343

9 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 360

9.1 METODOLOGIA 360
9.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 365
9.2.1 Impactos na Fase de Planejamento 366
9.2.2 Impactos na Fase de Implantação 366
9.2.3 Impactos na Fase de Operação 367
9.3 CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 367
9.3.1 Meio Físico 368
9.3.2 Meio Biótico 373
9.3.3 Meio Socioeconômico 381
9.4 ANÁLISE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS 397

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 400

10.1 PROJEÇÃO DE CENÁRIOS 400
10.2 CENÁRIO ATUAL 401
10.3 CENÁRIO-TENDENCIAL 403
10.4 COTEJO DE CENÁRIOS – VIESES E EXPECTATIVAS 405
10.5 PERSPECTIVAS DOS CENÁRIOS 406
10.6 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS 406

11 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 427

11.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA 427
11.2 PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO – PAC 429
11.3 PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO 430
11.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD) 431
11.4.1 Subprograma de Monitoramento de Controle de Focos Erosivos 431
11.5 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO 432
11.6 PROGRAMA DE PROTEÇÃO E MANEJO DA FAUNA 432
11.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA 433
11.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL 434
11.9 PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, EFLUENTES LÍQUIDOS E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS. 435
11.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA 436

12 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 441

13 CONCLUSÃO 447

14 REFERÊNCIAS 448

15 ANEXO 469

15.1 ANEXO 01 – LAUDOS LABORATORIAIS 470
15.2 ANEXO 02 – QUESTIONÁRIO – MACIEIRA 471
15.3 ANEXO 03 – QUESTIONÁRIO – ÁGUA DOCE 472

16 APÊNDICE 475

16.1 APÊNDICE 01 – MAPA DO ARRANJO GERAL DO EMPREENDIMENTO 476
16.2 APÊNDICE 02 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO COLETORA E LINHA DE TRANSMISSÃO 477
16.3 APÊNDICE 03 – MAPA DE SUPRESSÃO VEGETAL NO EMPREENDIMENTO 478
16.4 APÊNDICE 04 – MAPA DE INTERVENÇÃO EM APP 479
16.5 APÊNDICE 05 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA - MEIO FÍSICO 480
16.6 APÊNDICE 06 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA - MEIO BIÓTICO 481
16.7 APÊNDICE 07 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - MEIO SOCIOECONÔMICO 482

16.8 APÊNDICE 08 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - MEIO SOCIOECONÔMICO 483
16.9 APÊNDICE 09 – MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO 484
16.10 APÊNDICE 10 – MAPA GEOLÓGICO 485
16.11 APÊNDICE 11 – MAPA HIPSOMÉTRICO 486
16.12 APÊNDICE 12 – MAPA PEDOLÓGICO 487
16.13 APÊNDICE 13 – MAPA DE PROCESSOS MINERÁRIOS NO ENTORNO 488
16.14 APÊNDICE 14 – MAPA DA HIERARQUIA FLUVIAL 489
16.15 APÊNDICE 15 – MAPAS DOS PONTOS DE COLETA DE ÁGUA 490
16.16 APÊNDICE 16 – MAPA DE ANÁLISE DE RUÍDOS DO EMPREENDIMENTO 491
16.17 APÊNDICE 17 – MAPA DE LOCALIZAÇÕES DE RESIDÊNCIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA 492
16.18 APÊNDICE 18 – MAPA DE PONTOS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE 493
16.19 APÊNDICE 19 – MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 494
16.20 APÊNDICE 20 – MAPA DE USO E COBERTURA NA AID DO EMPREENDIMENTO 495
16.21 APÊNDICE 21 – MAPA DE ASSENTAMENTOS RURAIS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO 496
16.22 APÊNDICE 22 – MAPA DE ANÁLISE INTEGRADA 497

17 TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA TERRESTRE 498

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Potencial Eólico do Brasil. 17
Figura 2 – Localização do Empreendimento. 18
Figura 3 - Mapa de potencial eólico do sul do Brasil. 19
Figura 4 – Aerogerador Alstom ECO 122 2.7MW. 24
Figura 5 - Componentes básicos internos do aerogerador Alstom ECO 122 2.7MW. 25
Figura 6 - Medidas gerais da torre e diâmetro das pás. 26
Figura 7 – Curva de potência do modelo Alstom ECO 122. 26
Figura 8 – Caminhão extensível transportando pá de aerogerador. 35
Figura 9 – Sequência de ações. 39
Figura 10 – Esquema de cores propostos com base na Resolução CONAMA nº 275/01. 41
Figura 11 - Níveis de ruídos gerados por equipamentos utilizados na implantação do empreendimento. 43
Figura 12 - Índice de emprego-ano/MW no ciclo de vida de energia eólica. 48
Figura 13 - Capacidade eólica instalada no mundo entre 1996 e 2011. 51
Figura 14 - Geração energia eólica no mundo em 2014. 52
Figura 15 - Potencial Eólico Brasileiro. 52
Figura 16 – Localização das estações meteorológicas utilizadas no estudo. 76
Figura 17 – Mapa de distribuição climática de Köppen para Santa Catarina. Fonte: EPAGRI. 77
Figura 18 - Direção do vento na região de estudo. 83
Figura 19 – Esboço tectônico da Província Tectônica Paraná. 84
Figura 20 - Mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná. O número 3 corresponde a área de distribuição no Brasil dos derrames basálticos básicos, o número 4 corresponde as vulcânicas ácidas do tipo Palmas e o número 5 as rochas ácidas do tipo Chapecó. Fonte: Nakashima (2013). 86
Figura 21 – Paisagem de cimeira (1250m de altitude) da AID, com destaques para expressões riodacíticas. 88
Figura 22 – Fragmentos de litotipo efusivo de fáceis ácidas (riodacito) presente na AID. 88
Figura 23 – Mineralização de quartzo, potencialmente constituinte de uma drusa. 89
Figura 24 – Pedreira onde se obseravam os registros de processos disjuncionais nos riodacitos. 89
Figura 25 – Detalhe Disjunção horizontal dos riodacitos, processo comum nas zonas de topo de derrame em função do plano fluidal destes derrames ácidos. 89
Figura 26 – Destaque para a tonalidade amarelada dos saprólitos riodaciticos relacionada a liberação de óxidos de ferro presente na matriz. 90
Figura 27 – Disjunção esferoidal (casca de cebola) de um litotipo de características riodacíticas. 90
Figura 28 – Exploração de rochas para utilização na construção civil. 90
Figura 29 – Exploração de rochas para utilização na construção civil 90
Figura 30 – Blocos de riodacitos extraídos para uso (provável) em pavimentação de vias internas de uma das propriedades. 91
Figura 31 - Arcabouço Estrutural da Bacia Sedimentar do Paraná (ZALÁN et al., 1987). 92
Figura 32 – Camada de colúvio pedregoso sobreposta a fragmentos diaclasados de riodacitos. 93
Figura 33 – Alteritos argilo-siltosos com muitos fragmentos sobre afloramento (provável) de riolito em zona de disjunção tabular/horizontal. 93
Figura 34 - Megadomínios morfoestruturais e morfoclimáticos do Brasil. Note a inserção aproximada da AID do empreendimento eolielétrico (pequeno quadrilátero de lado vermelho) no megadomínio Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas. Fonte: IBGE (1995). 95
Figura 35 – Presença de araucárias na AID do empreendimento. 96
Figura 36 – Presença de araucárias na AID do empreendimento. 96
Figura 37 – Revelo típico na AID do empreendimento. 97
Figura 38 – Revelo típico na AID do empreendimento. 97
Figura 39 – Revelo típico na AID do empreendimento. 97
Figura 40 – Revelo típico na AID do empreendimento. 97
Figura 41 – Detalhe de um cambissolo háplico associado às porções médias e finas de encosta na AID. 99
Figura 42 – Destaque para o endocascalhamento do perfil que alude a consagração da coluviação como principal processo associado a condição dos solos nas médias e baixas encostas. 99
Figura 43 - Detalhe de um cambissolo húmico eutrófico na ADA, especialmente em função da prevalência de horizontes orgânicos sobre horizonte mineral. 100
Figura 44 – Organossolo fólico fíbrico na área de estudo. 101
Figura 45 – Organossolo fólico fíbrico na área de estudo. 101
Figura 46 – Mosaico com as curvas de nível da região do empreendimento. 102

Figura 47 - Processos minerarios na região do empreendimento e imediações. 104
Figura 48 - Sistemas de drenagem de Santa Catarina. 105
Figura 49 - Regiões Hidrográficas de Santa Catarina, com destaque para a de número 2 – Meio Oeste. 105
Figura 50 - Bacia do Rio Chapecó, com o empreendimento indicado. 106
Figura 51 - Hidrografia da região de estudo e seus arredores. 107
Figura 52 - Rio Chapecó, no norte do Complexo Eólico, em seu cruzamento com a BR-153. 107
Figura 53 - Rio do Mato, no sul do Complexo Eólico. 107
Figura 54 - Hidrografia da ADA. 108
Figura 55 – Rio da Roseira, afluente do Rio Chapecó. 108
Figura 56 – Rio da Roseira, afluente do Rio Chapecó. 108
Figura 57 – Área de banhado na ADA. 109
Figura 58 – Curso d'água na ADA. 109
Figura 59 – Curso d'água na ADA. 109
Figura 60 – Canal úmido na ADA. 109
Figura 61 - Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina, com detalhe da área de estudo. 111
Figura 62 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 01. 115
Figura 63 - Realização de coleta de água – Ponto 01. 115
Figura 64 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 02. 115
Figura 65 - Medição de Oxigênio Dissolvido – Ponto 02. 115
Figura 66 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 03 - Rio do Mato. 116
Figura 67 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 04 Rio Roseira. 116
Figura 68 - Medição de Oxigênio Dissolvido – Ponto 03. 116
Figura 69 - Medição de oxigênio dissolvido e realização de coleta de água – Ponto 04. 116
Figura 70 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 05 Rio Chapecó. 116
Figura 71 - Preparação dos frascos para coleta de água no Ponto 05. 116
Figura 72 – Curvas de Variações dos parâmetros do IQA (CETESB, 2009). 121
Figura 73 – Índice de Qualidade da Água (IQA) calculado por ponto de coleta. 124
Figura 74 – Decibelímetro utilizado no monitoramento. 128
Figura 75 - Disposição do equipamento no Ponto 01 (BR 153). 132
Figura 76 - Disposição do equipamento no Ponto 09. 132
Figura 77 - Disposição do Equipamento no Ponto 11. 132
Figura 78 - Disposição do Equipamento no Ponto 12. 132
Figura 79 - Disposição do Equipamento no Ponto 15. 132
Figura 80 - Disposição do Equipamento no Ponto 10. 132
Figura 81 – Pequena produtora agrícola na AID. 134
Figura 82 – Área de esportes no município de Macieira. 134
Figura 83 – Exploração de material na AID. 135
Figura 84 – Exploração de material na AID. 135
Figura 85 – Cultura temporária em assentamento do INCRA. 135
Figura 86 – Cultura temporária de milho. 135
Figura 87 – Criação de ovelhas em propriedade rural. 136
Figura 88 – Criação de gado em propriedade rural. 136
Figura 89 – Reflorestamento de pinus e eucalipto na AID. 137
Figura 90 – Reflorestamento de pinus e eucalipto na AID. 137
Figura 91 – Presença de araucária e outras espécies florestais. 137
Figura 92 – Maciço florestal ao fundo, na AII. 137
Figura 93 – Espécies arbóreas às margens do Rio Chapecó. 138
Figura 94 – Espécies arbóreas às margens do Rio da Roseira. 138
Figura 95 – Rio da Roseira, onde está instalada a PCH. 139
Figura 96 – Açude e pastagem em propriedade rural. 139
Figura 97 – Regiões fitogeográficas que constituem a área projetada para implantação do Complexo Eólico do Contestado. Fonte: adaptado de Klein 1978. 140
Figura 98 – À frente: Capões de floresta nativa, com presença de Araucária, ao meio: campos modificados e ao fundo: fragmento florestal exótico. 143
Figura 99 - À direita: Capões florestais nativos, ao centro e esquerda: reflorestamento com espécie exótica e ao fundo campos naturais, com presença de aerogeradores. 143
Figura 100 – Ao fundo capões florestais nativos, à frente (esquerda) campos modificados para cultivo agrícola e à frente (direita) campos naturais. 144
Figura 101 – Campos naturais, campos modificados e ao fundo: fragmento florestal exótico. 144
Figura 102 - campos modificados e fragmentos florestais exóticos. 145

Figura 103 - Presença de taquaras (*Chusquea* sp.) nos capões florestais existentes na área de estudo. 146
Figura 104 - *Araucaria angustifolia (Bertol) Kuntze* destaque pela dominância apresentada durante o levantamento florestal realizado. 147
Figura 105 - Riqueza de espécies encontradas. 148
Figura 106 - Área de Campos secos modificados. 150
Figura 107 - Área de Campos secos e campos úmidos modificados. 150
Figura 108 – Campos úmidos modificados. 151
Figura 109 - Área de Campos secos modificados. 151
Figura 110 - Áreas de campos modificadas e em modificações 151
Figura 111 – Abertura de drenagem, para facilitar o cultivo em área de campos. 151
Figura 112 - Áreas de campos modificadas 151
Figura 113 – Aveia, espécie comumente cultivadas nas áreas de campos modificados. 151
Figura 114 – Campo úmido existente na área do empreendimento estudado. 152
Figura 115 - *Zephyranthes mesochloa.* 152
Figura 116 - *Baccharis trimera.* 152
Figura 117 - *Hydrocotyle ranunculoides.* 153
Figura 118 - *Lycopodiella* cf. *cernua.* 153
Figura 119 - *Taraxacum officinale.* 153
Figura 120 - *Trifolium* cf. *repens.* 153
Figura 121 - *Bulbophyllum regnelli.* 153
Figura 122 - *Capanemia superflua.* 153
Figura 123 - *Christonsonella* cf. *vernicosa.* 154
Figura 124 - *Eryngium* cf *pandanifolium.* 154
Figura 125 - *Microgramma squamulosa.* 154
Figura 126 – *Octomeria hatschbachii.* 154
Figura 127 - *Rhipsalis* sp. 154
Figura 128 - *Usnea* sp. 154
Figura 129 - Inserção do Complexo Eólico do Contestado no oeste do estado de Santa Catarina. 167
Figura 130 - O "*Paraná Center*" (PC) de Cracraft destacado e os demais centros de endemismo do leste do Brasil: CA, Caatinga; CCe, Campo Cerrado; SM, Serra do Mar; CH, Chaco (esquerda, modificado de Cracraft, 1985) e a "Província da Mata de *Araucaria angustifolia*" (MAr) (modificado de Straube; DiGiácomo, 2007) e províncias subtropicais contíguas: Mat, Mata Atlântica; MP, Mata Paranaense; Pa, Pampas; Ch, Chaco. 168
Figura 131 - Ambientes de reprodução de anfíbios anuros localizados nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado. 172
Figura 132 - Curva cumulativa de espécies obtida ao final dos vinte dias de amostragem nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado. 182
Figura 133 - Abundância absoluta da herpetofauna registrada durante o inventário de campo nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado. 183
Figura 134 - Alguns anfíbios anuros e répteis registrados durante o inventário de campo nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado. 187
Figura 135 - Área de Influência Direta (polígono laranja) e os locais estudados para o levantamento quantitativo da avifauna, na AID (círculos amarelos) e AII (círculos vermelhos). 190
Figura 136 - Horizontes de estratificação aérea (A, B, C, D) considerados neste estudo, definidos com base nas características estruturais dos aerogeradores. (Adaptado pelo Autor). 191
Figura 137 - Recorte geográfico evidenciando a área de influência direta do empreendimento (polígono laranja) e os pontos amostrais para censos aéreos, distinguindo os posicionados dentro dos limites da AID (círculos verdes) e da AII (círculos vermelhos). Fonte: Google Earth, acesso em fevereiro de 2016. ... 192
Figura 138 - Curvas de acumulação de espécies – pelo método de rarefação – em função da riqueza obtida durante as amostragens. 211
Figura 139 - Utilização dos quatro horizontes de altura pela avifauna, nas áreas de influências Direta (AID) e indireta (AII), considerando-se o número total de indivíduos contabilizados (n=1002). 215
Figura 140 - Distribuição dos contatos com aves em voo nos ambientes de acordo com os horizontes de altura, nas áreas de influências Direta (AID) e Indireta (AII), considerando-se o número total de indivíduos contabilizados (n=1002). 216
Figura 141 - Algumas espécies de aves registradas durante trabalhos de campo nas áreas de influências do Complexo Eólico do Contestado. 219
Figura 142 - Locais de posicionamento dos equipamentos e condutas amostrais empregados em campo para o registro de mamíferos mediante capturas com armadilhas (círculos azuis) e redes-de-neblina

(círculos verdes) e registros com armadilhas fotográficas (círculos amarelos) e de atividade de morcegos (círculos vermelhos). 220
Figura 143 - Curva cumulativa de espécies obtida ao final das quatro campanhas (20 dias efetivos de amostragem) do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico do Contestado. 237
Figura 144 - Petrechos empregados para o registro de mamíferos durante as campanhas do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico do Contestado. Legenda: a. armadilhas do tipo *live trap* (solo); b. armadilhas do tipo *live trap* (sub bosque); c. redes de neblina; d. armadilha fotográfica; e. Amostragem com detector de ultrassom f. Detector de ultrassom (Trophy Cam Bushnell). 242
Figura 145**-** Registros fotográficos obtidos *in loco*, ilustrando alguns exemplos de mamíferos ou seus indícios nas áreas de influência durante o Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico do Contestado. Legenda: a. *Dasyprocta azarae* (armadilha fotográfica); b. *Cuniculus paca* (armadilha fotográfica); c. *Didelphis albiventris* (armadilha fotográfica); d. *Procyon cancrivorus* (armadilha fotográfica); e. *Nasua nasua* (armadilha fotográfica); f. *Cerdocyon thous* (armadilha fotográfica); g. *Leopardus guttulus* (armadilha fotográfica); h. *Lycalopex gymnocercus* (visual); i. *Myocastor coypus* (contato visual); j. *Sapajus nigritus* (contato visual); k. *Puma concolor* (rastro); l. *Conepatus chinga* (rastro); m. *Oligoryzomys nigripes* (captura); n. *Sooretamys angouya* (captura)..... 245
Figura 146 - Mapa de localização dos Complexos Eólicos e Linha de Transmissão existentes na região em relação à área do Complexo Eólico do Contestado representado, limites e distâncias. 246
Figura 147 - Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade representadas na macrorregião (esquerda) e apresentadas em detalhe de maior escala (direita). Legenda: Ma082 (Campos de Água Doce); Ma094 (Entorno do Refúgio de Palmas); Ma096 (União da Vitória) e Ma0582 (Campos de Palmas). As cores referem-se à importância biológica: vermelha (extremamente alta), alaranjada (muito alta)... 249
Figura 148 – Em vermelho, da esquerda para direita, o território da Mesorregião do Oeste Catarinense, da Microrregião de Joaçaba e do município de Água Doce. 254
Figura 149 – Em vermelho, da esquerda para direita, o território da Mesorregião do Oeste Catarinense, da Microrregião de Joaçaba e do município de Macieira..... 254
Figura 150 – Evolução da população total de Água Doce, entre 1970 e 2014..... 255
Figura 151 – Evolução percentual da população urbana e rural em Água Doce, entre 1970 e 2010. Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010. 256
Figura 152 – Pirâmide etária do município de Água Doce..... 257
Figura 153 – Pirâmide Etária de Água Doce e em comparação, em 2010..... 257
Figura 154 – Evolução da população total de Macieira, entre 2000 e 2014..... 258
Figura 155 – Evolução percentual da população urbana e rural em Macieira, entre 2000 e 2010. 259
Figura 156 – Modelos de pirâmides etárias nos quatro estágios da transição demográfica. Da esquerda para direita: i) expansão com alta mortalidade; ii) expansão com redução da mortalidade; iii) estágio estacionário e iv) contração com declínio da natalidade. 260
Figura 157 – Pirâmide Etária do município de Macieira. 260
Figura 158 – Pirâmide Etária de Macieira e em comparação, em 2010..... 261
Figura 159 – Densidade demográfica por setor censitário, em Água Doce. 262
Figura 160 – Número de habitantes por setor censitário, em Água Doce. 262
Figura 161 – Densidade demográfica por setor censitário, em Macieira..... 263
Figura 162 – Número de habitantes por setor censitário, em Macieira. 264
Figura 163 – Mapa das ADRs de Santa Catarina..... 264
Figura 164 – Saldo migratório relativo dos municípios de Santa Catarina, em 2010. 267
Figura 165 – Mapa ilustrativo das principais rotas migratórias na Área de Influência Indireta..... 268
Figura 166 – Percentual da população, por estado de origem na AII, dados amostrais. 269
Figura 167 – Sindicato Rural de Água Doce. 269
Figura 168 – Sindicato dos Trabalhadores Rurais..... 269
Figura 169 – Local de residência. 270
Figura 170 - Sexo dos entrevistados..... 271
Figura 171 - Faixa de idade dos entrevistados. 271
Figura 172 - Amostra das entrevistas realizadas nas sedes urbanas da AII (Água Doce e Macieira) e nas principais comunidades da AID (Herciliópolis e Assentamento 1º de Agosto). 272
Figura 173 - Renda familiar nos domicílios 273
Figura 174 - Escolaridade do entrevistado..... 273
Figura 175 - Dificuldade de obtenção de emprego na cidade do entrevistado..... 274
Figura 176 - Conflitos e tensões identificados pelos entrevistados em suas comunidades. 274
Figura 177 - Conhecimento sobre Usinas Eólicas de Eletricidade – UEE..... 275
Figura 178 - Assistência desejada, por área, nas comunidades dos entrevistados. 275
Figura 179 - Meio de comunicação preferido pelos munícipes..... 275
Figura 180 - Opinião sobre a instalação do empreendimento. 275

Figura 181 – Território estimado dos Xokleng, segundo Sílvio Coelho dos Santos (1973) 276
Figura 182 - Ilustração da Região do Contestado, que engloba a AII. 277
Figura 183 – Área (hectares) ocupada por estabelecimentos agropecuários. 278
Figura 184 – Distribuição dos estabelecimentos, por cidade e grupo de área. 278
Figura 185 – Comparação da utilização dos estabelecimentos agropecuários na AII, 2006. 279
Figura 186 – Amostras da paisagem na AID, com constante alternância entre pastagens naturais, lavouras temporárias e florestas nativas ou plantadas. 280
Figura 187 – Sede de Água Doce, maior mancha urbana da AII. 281
Figura 188 – Comunidade de Herciliópolis, maior aglomeração urbana na AID. 281
Figura 189 – Igreja evangélica e residências no Assentamento 1º de Agosto. 282
Figura 190 – Uso do Solo em Água Doce e Macieira. 282
Figura 191 – Pastagem/Herbáceas na AID. 283
Figura 192 – Reflorestamento de pinheiros. 283
Figura 193 – Açude privado na AID. 284
Figura 194 – Benfeitoria rural na ADA. 284
Figura 195 – Via vicinal na ADA. 284
Figura 196 – Amostra da tipologia habitacional na zona urbana de Água Doce. 287
Figura 197 – Residências de madeira ou mistas são muito comuns, mesmo na zona urbana. 287
Figura 198 – Residência de alto padrão na área central de Água Doce. 288
Figura 199 – Obras de verticalização no centro de Água Doce. 288
Figura 200 – Assentamentos Rurais (em vermelho) e Unidades de Conservação (em verde), e em relação a ADA aproximada do empreendimento. 289
Figura 201 – Residências no Assentamento 1º de Agosto. 289
Figura 202 – Residências em fazendas isoladas de Água Doce. 290
Figura 203 – Vila para assentamento esporádico de funcionários de madeireira. Embora seja o principal grupo de edificações na ADA, não está prevista interferência destrutiva. 291
Figura 204 – Dois modelos construtivos mais comuns na zona urbana de Macieira. 292
Figura 205 – Comunidades existentes próxima ao Complexo Eólico do Contestado 293
Figura 206 – Área plantada e valor da produção das principais lavouras temporárias e permanentes da AII. Fonte: IBGE Produção Agrícola Municipal 2014. 294
Figura 207 – Comparativo do valor por setor da economia no PIB, entre os municípios da AII. 297
Figura 208 – Comparativo do PIB total e per capita, entre os municípios da AII, 2012. 297
Figura 209 – Percentual de unidades e de empregos, por porte da empresa. Legenda: Micro (ME), pequena (PE), média (MDE) e grande (GE). 298
Figura 210 – Geração e transmissão de eletricidade e produção florestal. 299
Figura 211 – Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores, em Água Doce. 299
Figura 212 – Pecuária bovina extensiva no Assentamento 1º de Agosto. 300
Figura 213 – Comércio varejista no interior do município. 300
Figura 214 – Faixa de renda nominal dos domicílios de Água Doce, 2010. 300
Figura 215 – Percentual de unidades e de empregos, por porte da empresa. 301
Figura 216 – Faixa de renda nominal dos domicílios de Macieira, 2010. 302
Figura 217 – Evolução do IDH-M (1991, 2000 e 2010) em Água Doce, Macieira e Santa Catarina. 303
Figura 218 – Vista da COHAB de Água Doce. 304
Figura 219 – Residências no PA 1º de Agosto. 304
Figura 220 – Pessoas com rendimento nominal mensal de até 70 reais, distribuídas nos setores censitários de Água Doce, com detalhe à zona urbana. Fonte: MAVS, MDS, 2016. 305
Figura 221 – Quantidade de famílias beneficiadas e valores repassados mensalmente pelo Programa Bolsa Família em Água Doce, entre abril de 2006 e abril de 2016. 306
Figura 222 – Quantidade de famílias beneficiadas e valores repassados mensalmente pelo Programa Bolsa Família em Macieira, entre abril de 2006 e abril de 2016. 307
Figura 223 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais, em Água Doce, 1991-2010. 308
Figura 224 – CEDUP Jaldy da Silva (Colégio Agrícola), próximo ao centro. 311
Figura 225 – CEM Frei Silvano, no bairro Vila Nova, na zona urbana. 311
Figura 226 – EEB Ruth Lebarbechon, principal ofertora de ensino médio na AII. 311
Figura 227 – CEI Estrelinha Azul, atende mais de 200 crianças abaixo dos 6 anos. 311
Figura 228 – EM Lindaura Eleuterio Da Luz, na localidade da Vista Alegre. 311
Figura 229 – Biblioteca Municipal no centro do município. 311
Figura 230 – EM Herciliópolis, paralisada e em condições pouco adequadas. 312
Figura 231 – PRODERAD Herciliópolis, o estabelecimento mais próximo da ADA. 312
Figura 232 – PRODERAD/EM Assent. 1º de Agosto, na AID, também com problemas. 312
Figura 233 – Depósito de escolares, fundamentais na promoção à educação. 312

Figura 234 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais, em Macieira, 1991-2010. 313
Figura 235 – EEB Albina Mosconi. 314
Figura 236 – Hospital Nossa Senhora da Paz, secretaria de saúde e sede das ESF. 317
Figura 237 – CAPS Luiz Vieceli. 318
Figura 238 – Farmácia e laboratório privados. 318
Figura 239 – Academia de Saúde. 319
Figura 240 – Posto de Saúde de Macieira. 319
Figura 241 – SAA Água Doce da Atlas da Agência Nacional de Águas. 321
Figura 242 – Poço em Herciliópolis, solução comunitária de abastecimento de água, ... 321
Figura 243 – Reservatório nº 3 da CASAN, na zona urbana. 321
Figura 244 – Boca de lobo em rua calçada, na zona urbana de Água Doce. 323
Figura 245 – Lixeiras comunitárias, na zona urbana de Água Doce. 323
Figura 246 – SAA Água Doce da Atlas da Agência Nacional de Águas. 323
Figura 247 – Poço próximo ao Rio Sto. Antônio. 324
Figura 248 – Antiga represa, Rio Santo Antônio. 324
Figura 249 – Sistema viário da Área de Influência Direta. 326
Figura 250 – Amostra da rodovia BR-153. 327
Figura 251 – Amostra da rodovia SC-350. 327
Figura 252 – Amostra das vias vicinais. 327
Figura 253 – Ônibus intermunicipal na AII. 327
Figura 254 – Evolução da frota de veículos entre 2001 e 2013, por tipo de veículo, respectivamente nas cidades de Água Doce e Macieira. Fonte: DENATRAN. 328
Figura 255 - Carros e motos por mil habitantes, por município, em 2013. O gráfico ilustra a maior frota relativa de carros no Sul-Sudeste e de motos no Norte-Nordeste. Fonte: DENATRAN. 328
Figura 256 – Subestação Água Doce 329
Figura 257 – LT na AID do empreendimento. 329
Figura 258 – Agências dos correios em Água Doce e Macieira. 331
Figura 259 – Torres no Morro do Mirante São José, em Água Doce. 331
Figura 260 – Torre de Telefonia Móvel, na zona urbana de Macieira. 331
Figura 261 – Telefones públicos na AII. 332
Figura 262 – Rádio Campos Verdes. 332
Figura 263 – Vinícola Villagio Grando. 333
Figura 264 – Fonte d'água em Herciliópolis. 333
Figura 265 – Boliche Strike Fun Palace, no centro de Água Doce. 334
Figura 266 – Campo de esportes público no centro de Macieira 334
Figura 267 – Mapas de incidência, respectivamente, da malária, dengue e febre amarela. 334
Figura 268 – A pecuária extensiva possui função ímpar no Assentamento 1º de Agosto. 338
Figura 269 – Agricultor assentado preparando seu plantio de milhos e forrageiras. 338
Figura 270 – Trator da Associação no Assentamento 1º de Agosto. 338
Figura 271 – Igreja Matriz de Água Doce. 341
Figura 272 – Igreja de Herciliópolis. 341
Figura 273 – Bens históricos do tempo das serrarias, na praça João Macagnan. 341
Figura 274 – Estátua que retrata a história do nome Água Doce, na Casa de Cultura. 341
Figura 275 – Igreja Matriz de Macieira. 342
Figura 276 – Museu de Macieira. 342
Figura 277 - Impacto visual de um aerogerador conforme a distância de observação (GIPE, apud WIZELIUS, 2007). 368
Figura 278 - Observação da extensão agrícola e cultura de exóticas (pinus) sobre área de campos naturais e processo de fragmentação em Floresta Ombrófila Mista. 401

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos parques eólicos 2
Quadro 2 – Principais características dos modelos de aerogeradores que possuem fábricas no Brasil. . 22
Quadro 3 - Características básicas do aerogerador Alstom ECO 122MW. 25
Quadro 4 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado. 27
Quadro 5 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado II. 27
Quadro 6 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado III. 27
Quadro 7 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado IV. 28
Quadro 8 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado V. 28
Quadro 9 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado VI. 28
Quadro 10 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado VII. 29
Quadro 11 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado VIII. 29
Quadro 12 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado IX. 29
Quadro 13- Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado X. 30
Quadro 14- Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado XI. 30
Quadro 15 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado XII. 30
Quadro 16 - Características dos Acessos. 35
Quadro 17 - Percentual de área com intervenção no Complexo Eólico do Contestado. 37
Quadro 18 – Classificação dos Resíduos de Construção Civil – Res. CONAMA nº 307/2002. 39
Quadro 19 – Transporte e destinação dos resíduos de construção civil. 40
Quadro 20 – Estimativa de Resíduos de Construção Civil. 42
Quadro 21 – Medidas preventivas 44
Quadro 22 - Área de benfeitorias utilizadas pelo Complexo Eólico. 45
Quadro 23 - Cronograma de implantação do Complexo Eólico do Contestado 48
Quadro 24 – Fonte de energia por preço do MW. 50
Quadro 25 - Caracterização do Setor Energético Brasileiro. 53
Quadro 26 - Geração de energia por tipo de fonte 53
Quadro 27 – Empreendimentos geradores de energia em Santa Catarina. 53
Quadro 28 - Média de temperaturas máximas e mínimas (em ºC) mensais entre 1985 e 2015. 80
Quadro 29 - Média de precipitação máxima e mínima (em mm) mensais entre 1985 e 2015. 81
Quadro 30 - Média de nebulosidade (em décimas) entre 1985 e 2015. 82
Quadro 31 - Média de umidade do ar (em %) mensal entre 1985 e 2015. 83
Quadro 32 - Média da velocidade do vento mensal e vento predominante entre 1985 e 2015. 83
Quadro 33 – Formações pertencentes ao Grupo São Bento. 85
Quadro 34 – Taxonomia geomorfológica da Área de Estudo até o 4º nível taxonômico. 95
Quadro 35. Processos minerais localizados na região do empreendimento e imediações. 103
Quadro 36 – Principais rios da AID e suas características. 110
Quadro 37. Inclinação média, índice de circularidade e coeficiente de compacidade dos principais rios da AID. 110
Quadro 38 - Localização geográfica dos pontos de coleta. 114
Quadro 39 - Relação dos parâmetros analisados. 117
Quadro 40 – Pesos Relativos dos parâmetros. 120
Quadro 41 – Categorias de Classificação pelo IQA (CETESB, 2009). 121
Quadro 42 – Classificação do Estado Trófico para rios (CETESB, 2009). 122
Quadro 43 – Resultados dos parâmetros analisados nas duas campanhas de amostragem, com seus respectivos valores máximos e mínimos permitidos para corpos de água salobra de classe II segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, em cada ponto de coleta. 123
Quadro 44 - Classificação do estado trófico dos corpos d´água na ADA do Complexo Eólico do Contestado 124
Quadro 45 - Escala de Beaufort 127
Quadro 46 - Especificações técnicas do aparelho utilizado para medição de níveis de ruídos. 128
Quadro 47 – Localização dos pontos de monitoramento. 129
Quadro 48 - Dados dos pontos de coleta do db (A) na área em estudo. 130
Quadro 49 - Dados dos pontos de coleta em db (A) na área em estudo. 131
Quadro 50 - Identificação de elementos da cobertura e uso da terra na AII, segundo o Manual de Uso da Terra do IBGE. 133
Quadro 51 - Nomes comuns, nomes científicos e família das espécies encontradas. 148
Quadro 52 – parâmetros fitossociológicos. 149
Quadro 53 – Espécies vegetais visualizadas ao longo das áreas campestres percorridas. 155

Quadro 54 – coordenadas de localização de espécies ameaçadas identificadas nas Áreas de Influências do Complexo Eólico do Contestado. 164
Quadro 55 - Campanhas (C1 a C4) para estudos faunísticos no Complexo Eólico do Contestado, de acordo com a estação, período de amostragens e especialidades (M, mastofauna; H, herpetofauna; A, avifauna). 169
Quadro 56 - Lista das espécies de anfíbios registradas para a região do Complexo Eólico do Contestado por meio de dados de literatura, com padrão de distribuição e aspectos de história natural. 173
Quadro 57 - Lista das espécies de répteis registradas para a região do Complexo Eólico do Contestado por meio de dados de literatura e registros museológicos, com padrão de distribuição e aspectos de história natural. 175
Quadro 58 - Anfíbios e répteis registrados durante as campanhas de campo nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado. 183
Quadro 59 - Lista instrumental das espécies de aves da macrorregião do empreendimento “Complexo Eólico do Contestado", confeccionada com base em informações compiladas dos dados de base, indicando-se as espécies registradas ao longo das quatro campanhas (C1 a C4). 193
Quadro 60 - Espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na macrorregião, de acordo com os âmbitos internacional (IUCN, 2016; CITES, 2016), nacional (MMA, 2014) e estadual (CONSEMA, 2011). Legenda: VU. Vulnerável; EN. Em perigo; CR. Criticamente ameaçada. 207
Quadro 61 - Coordenadas geográficas das localidades de registro de espécies ameaçadas. 210
Quadro 62 - Métricas ecológicas obtidas nas transecções em ambientes de campo e floresta, indicadas pelos códigos das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do empreendimento. 212
Quadro 63- Número total de contatos de cada espécie encontrada nas transecções alocadas nos ambientes de campo (C) e floresta (F), nas áreas de influências Direta (AID) e Indireta (AII). 212
Quadro 64 - Número total de indivíduos de cada espécie registrado nas classes de altura, de A a D, durante as amostragens do uso do espaço aéreo nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII). 216
Quadro 65 - Espécies de mamíferos registradas na macrorregião do empreendimento Complexo Eólico do Contestado com destaque para os táxons registrados *in loco* durante as campanhas de campo, o tipo de registro, bioma, locomoção e hábito alimentar. 224
Quadro 66 - Espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na macrorregião, de acordo com os âmbitos nacional (MMA, 2014), estadual (CONSEMA, 2011) e internacional (IUCN 2016, CITES 2016). *Status* de conservação SC/BR: CR-Criticamente em perigo, Vu-vulnerável, En-Em Perigo. IUCN: VU-vulnerável. 231
Quadro 67 - Lista de mamíferos registrados em campo durante as quatro campanhas e os respectivos métodos de registro. Legenda: Registro: Ca, captura; Ed, evidência direta (visualização, vocalização, foto em armadilha fotográfica); Ei, evidência indireta (fezes, rastros e etc.); En, entrevistas. 235
Quadro 68 – espécies de mamíferos ameaçados registrados na área de influência do CE do Contestado. 239
Quadro 69 - Unidades de Conservação e suas distâncias relacionadas ao Complexo Eólico do Contestado. 248
Quadro 70- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (codificação e denominação segundo MMA, 2007) representadas na macrorregião e suas características fundamentais. 250
Quadro 71 - Fórmula utilizada para cálculo de indicadores quantitativos. 253
Quadro 72 – Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual em Água Doce. 255
Quadro 73 – Evolução da população por situação de domicílio, entre 1970 e 2010. 256
Quadro 74 – Evolução da população em Água Doce, por sexo, entre 1970 e 2010. 256
Quadro 75 – Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual em Macieira. 258
Quadro 76 – Evolução da população por situação de domicílio, entre 1970 e 2010. 258
Quadro 77 – Evolução da população em Macieira, por sexo, entre 1970 e 2010. 259
Quadro 78 – Comparativo demográfico e territorial de Água Doce com os demais municípios da ADR Joaçaba. 266
Quadro 79 – Comparativo demográfico e territorial de Macieira com os demais municípios da ADR Caçador. 266
Quadro 80 – Saldo migratório e taxa líquida anual de migração, entre 2007 e 2010. 267
Quadro 81 - Correlação entre a situação do domicílio e o padrão construtivo das residências, o acesso à rede geral de água e à coleta regular de lixo. 272
Quadro 82 – Uso do solo nos estabelecimentos agropecuários de Água Doce, 2006. 279
Quadro 83 – Uso do solo nos estabelecimentos agropecuários de Macieira, 2006. 279
Quadro 84 – Classes de uso do solo na ADA, por área (ha) e percentual. 285
Quadro 85 – Domicílios, por tipo de revestimento das paredes e zona, em Água Doce. 287
Quadro 86 – Domicílios na área urbana, por características do entorno, em Água Doce. 287
Quadro 87 – Área e número de famílias nos assentamentos em Água Doce. 290

Quadro 88 – Domicílios, por tipo de revestimento das paredes, em Macieira. 291
Quadro 89 – Domicílios na área urbana, por características do entorno, em Macieira. 291
Quadro 90 – Lavouras temporárias de Água Doce, em 2014. 294
Quadro 91 – Lavouras permanentes de Água Doce, em 2014. 294
Quadro 92 – Lavouras temporárias e permanentes de Macieira, em 2014. 295
Quadro 93 – Número de cabeças, por rebanho, na AII, em 2014. 295
Quadro 94 – Produtos de origem animal na AII, em 2014. 295
Quadro 95 – Extração de produtos de origem vegetal na AII, em 2014. 296
Quadro 96 – Produtos da silvicultura na AII, em 2014. 296
Quadro 97 – PIB por setor da economia, nos municípios da AII. 296
Quadro 98 – Número de empresas, por atividade econômica, em Água Doce. 297
Quadro 99 – Valor Adicionado Fiscal (VAF), por grupo de atividade econômica. 298
Quadro 100 – Número de empresas, por atividade econômica, em Água Doce. 300
Quadro 101 – Valor Adicionado Fiscal (VAF), por grupo de atividade econômica. 301
Quadro 102 – Índice de Desenvolvimento Humano em Água Doce. 303
Quadro 103 – Índice de Desenvolvimento Humano em Macieira. 303
Quadro 104 – Estabelecimentos de ensino em Água Doce, 2012. 308
Quadro 105 – Matrículas e docentes na rede de ensino de Água Doce. 309
Quadro 106 – Escolas em atividade, por matrícula, nível e gestão, em Água Doce, em 2014. 309
Quadro 107 – Estabelecimentos de ensino em Macieira. 313
Quadro 108 – Matrículas e docentes na rede de ensino de Macieira. 313
Quadro 109 – Escolas em atividade em Macieira, em 2014. 313
Quadro 110 – Indicadores de mortalidade em Água Doce, entre 2009 e 2013. 314
Quadro 111 – Óbitos de residentes de Água Doce, por causa, entre 2009 e 2013. 315
Quadro 112 – Causas de internação em Água Doce, por causa, entre 2009 e 2013. 315
Quadro 113 – Estabelecimentos com funcionários atuantes na área da saúde em Água Doce. 316
Quadro 114 – Profissionais de saúde em atividade, por formação, em Água Doce. 317
Quadro 115 – Indicadores de mortalidade em Macieira, entre 2009 e 2013. 318
Quadro 116 – Principais causas de óbito em Macieira. 318
Quadro 117 – Estabelecimentos de saúde em Macieira. 319
Quadro 118 – Profissionais de saúde em atividade, por formação, em Macieira. 320
Quadro 119 – Domicílios por tipo de abastecimento de água em Água Doce. 321
Quadro 120 – Destino dos efluentes sanitários em Água Doce. 322
Quadro 121 – Destino do lixo domiciliar de Água Doce. 322
Quadro 122 – Características de saneamento no entorno dos domicílios urbanos. 323
Quadro 123 – Domicílios por tipo de abastecimento de água em Macieira. 324
Quadro 124 – Destino dos efluentes sanitários em Macieira. 324
Quadro 125 – Destino do lixo domiciliar de Macieira. 325
Quadro 126 – Características de saneamento no entorno dos domicílios urbanos. 325
Quadro 127 – Distância estimada da AII em relação às capitais do Sul do Brasil. 325
Quadro 128 – Rodovias federais e estaduais na AII. 326
Quadro 129 – Distância rodoviária mínima em relação aos portos e aeroportos catarinenses. 329
Quadro 130 – Domicílios com serviço de eletrificação na AII. 329
Quadro 131 – Duração e frequência das interrupções no serviço de eletrificação. 330
Quadro 132 – Número de consumidores e consumo, por classe de consumidor. 330
Quadro 133 – Síntese dos principais veículos de comunicação na Área de Influência Indireta. 332
Quadro 134 – Casos notificados no SINAN envolvendo residentes em Água Doce. 335
Quadro 135 – Casos notificados no SINAN envolvendo residentes em Macieira. 336
Quadro 136 – Classificação básica a ser adotada para cada caractere e também para a média final. 344
Quadro 137 – Análise disciplinar para a Geologia. 346
Quadro 138 – Análise disciplinar para a Geomorfologia. 347
Quadro 139 – Análise disciplinar para os Recursos Hídricos. 348
Quadro 140 – Análise disciplinar para a Pedologia. 349
Quadro 141 - Análise disciplinar para a Flora 350
Quadro 142 - Análise disciplinar para a Fauna. 351
Quadro 143 – Análise disciplinar para o Clima. 352
Quadro 144 – Fragilidade ambiental das zonas geoespaciais do Complexo Eólico do Contestado. 358
Quadro 145 - Classificação dos impactos sistematizada conforme método adotado pela equipe técnica. 362
Quadro 146 - Valoração e característica do impacto ambiental. 362
Quadro 147 – Classificação do impacto relativo à alteração da paisagem. 369

Quadro 148 – Classificação do impacto relativo à Indução de processos erosivos. 370
Quadro 149 - Classificação do impacto relativo à formação de áreas degradadas. 371
Quadro 150 - Avaliação de impacto relativo à deterioração na qualidade da água superficial. 372
Quadro 151 - Impactos referentes a supressão das áreas úmidas e nascentes..... 373
Quadro 152 - Classificação do impacto relativo à perda de cobertura vegetal. 374
Quadro 153 - Perda de Cobertura Vegetal (campos). 375
Quadro 154 - Classificação do impacto relativo ao afugentamento na fauna terrestre. 376
Quadro 155 - Classificação do impacto relativo à perda de habitat para fauna terrestre. 377
Quadro 156 - Classificação do impacto relativo à mortandade e afugentamento de avifauna. 378
Quadro 157 - Avaliação do impacto referente à formação de interferência ao deslocamento da avifauna. 380
Quadro 158 - avaliação da interferência sobre as áreas prioritárias de conservação. 381
Quadro 159 - Classificação do impacto relativo às expectativas e incertezas da população local. 382
Quadro 160 - Avaliação do impacto relativo à interferência no tráfego local decorrente das obras. 383
Quadro 161 - Classificação do impacto relativo a interferências no cotidiano das comunidades locais. 384
Quadro 162 - Avaliação do impacto relativo à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. 385
Quadro 163 – Classificação do impacto relativo à pressão sobre os serviços públicos locais. 386
Quadro 164 – Classificação do impacto relativo aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos. 387
Quadro 165 - Avaliação do impacto relativo à elasticidade temporária na demanda local por bens e serviços..... 388
Quadro 166 - Avaliação do impacto relativo à geração de emprego. 389
Quadro 167 - Avaliação do impacto relativo ao aumento na oferta de energia no Sistema Elétrico Nacional. 390
Quadro 168 - Avaliação de impacto relativo ao aumento no nível de ruído. 392
Quadro 169 - Avaliação do impacto referente à melhoria da estrutura viária local. 392
Quadro 170 - Avaliação do impacto referente à interferência eletromagnética. 393
Quadro 171 - Avaliação do impacto referente ao incentivo ao turismo. 394
Quadro 172 - Avaliação do impacto referente ao incremento da receita municipal e estadual. 395
Quadro 173 - Matriz de identificação das ações impactantes. 396
Quadro 174 – Identificação e valoração dos impactos ambientais esperados nas diferentes etapas do empreendimento. 398
Quadro 175 - Resumo explicativo dos cenários. 405
Quadro 176 - Alteração da Paisagem. 407
Quadro 177 - Indução de Processos Erosivos. 407
Quadro 178 - Formação de Áreas Degradadas. 408
Quadro 179 - Deterioração da qualidade de água superficial. 408
Quadro 180 - Supressão de áreas úmidas e nascentes. 409
Quadro 181 - Perda de Cobertura Vegetal (supressão vegetal arbórea). 410
Quadro 182 - Perda de cobertura vegetal (campos nativos). 411
Quadro 183 - Perda de habitat para fauna terrestre. 412
Quadro 184 - Afugentamento da Fauna Terrestre. 413
Quadro 185 - Mortandade e afugentamento de aves e morcegos. 414
Quadro 186 - Restrição no Deslocamento da Avifauna. 415
Quadro 187 – Ocupação de Áreas Prioritárias de Conservação. 416
Quadro 188 - Expectativas e incertezas da população local. 417
Quadro 189 - Interferências no tráfego local decorrente das obras. 418
Quadro 190 - Interferência no cotidiano das comunidades locais. 419
Quadro 191 - Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. 420
Quadro 192 - Pressão sobre os serviços públicos locais. 421
Quadro 193 - Aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos..... 421
Quadro 194 - Aumento no Nível de Ruído. 422
Quadro 195 - Elasticidade temporária na demanda local por bens e serviços. 423
Quadro 196 - Geração de Empregos. 423
Quadro 197 - Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional 424
Quadro 198 - Interferência eletromagnética. 424
Quadro 199 - Melhoria da infraestrutura viária local. 425
Quadro 200 – Incentivo ao turismo local. 425
Quadro 201 – incremento das receitas tributárias municipais e estaduais. 426
Quadro 202 – Apresentação das medidas mitigadoras e compensatórias. 427
Quadro 203 – Programa de Gestão Ambiental Integrada. 428

Quadro 204 – Plano Ambiental para Construção. 429
Quadro 205 – Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho. 430
Quadro 206 – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. 431
Quadro 207 – Programa de Controle de Supressão. 432
Quadro 208 – Programa de Proteção e Manejo da Fauna. 433
Quadro 209 – Programa de Monitoramento da Fauna. 434
Quadro 210 – Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social. 434
Quadro 211– Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas. 435
Quadro 212 – Programa de Preservação de Áreas Úmidas de Nascentes. 436
Quadro 213 - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. 436
Quadro 214 - Quadro de relação de Impactos e respectivos Programas Ambientais. 437

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Complexo Eólico do Contestado (Código de registro da ANEEL)

Composição do Complexo Eólico:

- Complexo Eólico do Contestado I
- Complexo Eólico do Contestado II
- Complexo Eólico do Contestado III
- Complexo Eólico do Contestado IV
- Complexo Eólico do Contestado V
- Complexo Eólico do Contestado VI
- Complexo Eólico do Contestado VII
- Complexo Eólico do Contestado VIII
- Complexo Eólico do Contestado IX
- Complexo Eólico do Contestado X
- Complexo Eólico do Contestado XI
- Complexo Eólico do Contestado XII

1.2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Eólico do Contestado será instalado em área de aproximadamente 7306 hectares, na zona rural do município de Água Doce e Macieira. O acesso a partir da capital catarinense se dá por meio da BR-282 sentido oeste por aproximadamente 382 km, até chegar ao município de Joaçaba, quando se deve tomar a SC-150 sentido Água Doce. Percorre-se por 35 km até chegar ao entroncamento com a SC-355. Deste ponto permanece na SC-150 por mais 20 km, até chegar ao Distrito de Herciliópolis, localidade onde o Complexo Eólico do Contestado será implantado.

1.2.1 Coordenadas geográficas

- ✓ Latitude: 26º47’17.83”S
- ✓ Longitude: 51º31’19,66”W

1.3 DADOS DO EMPREENDEDOR

Nome ou Razão Social: RDS Energias Renováveis Ltda.

- CNPJ: 11.297.739/0001-23
- Endereço: Rua Europa, 163, Trindade – Florianópolis/SC
- CEP: 88036-135
- Telefone/Fax: (48) 3207-8879

Representante legal: Rodrigo Nereu dos Santos

- CPF: 005.837.859-64
- Endereço: Rua Servidão Feliciano Martins Vieira,155, apto 1001, Itacorubi - Florianópolis/SC
- CEP: 88034-130

- Telefone/Fax: (48) 3207-8879
- Endereço Eletrônico: rodrigo@rdsenergia.com.br

Contato: Paulo César Leal

- CPF: 181505
- Endereço: Rua Coronel Américo, 95, Barreiros – São José/SC
- CEP: 88117-310
- Telefone/Fax: (48) 3244-1502 / Fax (48) 3034-4439
- Endereço Eletrônico: terra@terraambiental.com.br

1.4 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

Nome ou Razão Social: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiental Ltda.
CNPJ: 03.815.913/0001-54
Registro no Ibama: 1225962
Inscrição Estadual: Isento
Endereço: R: Coronel Américo, 95. Barreiros, São José – SC
CEP: 88117 - 310
Telefone: (48) 3244-1502 Fax: (48) 3034-4439
Endereço Eletrônico: www.terraambiental.com.br
Representante Legal: Paulo César Leal

Nome: MSc. João Sérgio de Oliveira – Direção Geral do Estudo de Impacto Ambiental
Área profissional: Geógrafo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 050757-0
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 31.214

Nome: Dr. Paulo César Leal – Coordenação Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental.
Área profissional: Geógrafo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 054.589-7
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 181.505

Nome: MSc. Matheus Molleri Speck.
Área profissional: Geógrafo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: 070267-1
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 344.502

Nome: Fabrício Roberto Pacheco
Área profissional: Geógrafo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 110627-8
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 5391482

Nome: Heiko Budag
Área profissional: Engenheiro Florestal
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 63.997-3
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1.536.254

Nome: Júlio Bastiani Gothe
Área profissional: Sociólogo – Técnico em Meio Ambiente
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: não possui
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 5.557.584

Nome: Nayara Martins da Costa
Área profissional: Tecnóloga em Silvicultura
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 108160-2
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 4.888.343

Nome: Maicon Fernando da Silva
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio 58320-03D
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 4.919.295

Nome: Leonardo Rafael Deconto
Área profissional: Biólogo, Avifauna
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio: 50.716/07
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1853424

Nome: Marcelo Alejandro Villegas Vallejos
Área profissional: Biólogo, Avifauna
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio: 50725-07D
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1039117

Nome: Gilberto Alves de Souza Filho
Área profissional: Biólogo - Herpetofauna
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio: 30568-07D
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 2825958

Nome: Fernando José Venâncio
Área profissional: Biólogo - Mastozoofauna
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio: 53.827-03D
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1821013

Nome: Beatrice Stein Boraschi dos Santos
Área profissional: Bióloga auxiliar - Mastozoofauna
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio: 69.320/03D
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 2124880

Nome: Fernando Costa Straube
Área profissional: Técnico Auxiliar
Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 324515

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

A expansão econômica e o crescimento demográfico são fatores de pressão nos recursos naturais existentes no planeta. Entre os recursos mais importantes está a energia, que é elemento fundamental para o desenvolvimento das nações. Até o momento, a expansão da energia esteve alicerçada no consumo de insumos naturais não renováveis, tal como o carvão, o petróleo e o gás sendo responsáveis por 81% da energia consumida no mundo em 2006 (LUCON; GOLDEMBERG, 2009).

Atualmente a mudança climática, defendida por muitos ambientalistas, tem causado grande interesse internacional pelo desenvolvimento de soluções sustentáveis, utilizando recursos naturais renováveis. As leis de caráter ambiental estão, por sua vez, cada vez mais rigorosas com os impactos ambientais provenientes de implantações de empreendimentos que alterem significativamente o meio-ambiente.

Objetivando desenvolver fontes energéticas alternativas e/ou renováveis, principalmente complementares às usinas hidrelétricas, o Governo Federal Brasileiro lançou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), iniciado em 2002 pela lei 10.438. O programa é gerenciado pela Eletrobrás, empresa responsável desde 1962, para investir na ampliação do sistema elétrico brasileiro.

Segundo estudos de Castro (2003), o ressurgimento do interesse de implantar empreendimentos que utilizem energias renováveis deu-se a partir dos choques petrolíferos da década de 70. O mesmo autor ainda afirma que além disso, vem à tona a necessidade de assegurar a diversidade e proteger o ambiente, cuja degradação é acentuada pelo uso de combustíveis fósseis.

Dentre o grupo de fontes alternativas de geração de energia elétrica destaca-se a energia eólica, hoje vista como uma das mais promissoras fontes de energia renováveis, caracterizada por uma tecnologia madura baseada em vários países europeus (Alemanha, Dinamarca, Holanda entre outros) e EUA.

Deve-se ressaltar também que esse tipo de energia vem crescendo, especialmente na última década, como uma forma de atender os acordos internacionais de redução da emissão de gases do efeito estufa e de garantir uma operação com diminuta possibilidade de conflitos de ordem socioambiental.

O número de empregos gerados na produção de eletricidade por meio de energia dos ventos é cerca de cem vezes maior do que aquela gerada por um reator nuclear, para uma mesma quantidade de energia. O ano de 2014 finalizou com 370GW de capacidade instaladas em turbinas eólicas em todo o mundo, gerando mais de 600 mil empregos e evitando a emissão de 608 milhões de toneladas de CO^2 por ano (GWEC, 2015).

No entanto, o Brasil se posiciona muito aquém dos países com maiores investimentos neste setor. Até o final de 2014 seis países tinham mais de 10.000 MW de capacidade instalada, incluindo a China (114.604 MW), os EUA (65.879 MW), Alemanha (39.165 MW), Espanha (22.987 MW), a Índia (22.465 MW) e Reino Unido (MW 12.440) (GWEC, 2015). O Brasil encontra-se com a geração outorgada em torno de 6.500 MW (BIG, 2015), gerando 95% a menos em comparação à China, maior gerador mundial.

Nesta perspectiva, estima-se que o crescimento do consumo de energia elétrica no país seja de 5% ao ano (EPE 2011). Essa estimativa de crescimento poderá sofrer variações motivadas principalmente pelas seguintes causas: variação na renda per capita, variação do contingente populacional, excesso de capacidade ou preço baixo da energia elétrica,

surgimento de novos produtos ou serviços consumidores de energia elétrica, surgimento de novos setores industriais ou de serviços eletrointensivos e novas tecnologias de geração de energia elétrica com custos menores. Entretanto, com o momento econômico que o país atravessa, tais perspectivas estão passando por momentos turbulentos, com a diminuição no consumo (EPE, 2015), porém espera-se que esta taxa de crescimento se reverta a partir de 2017 (BRASIL, 2015), chegando a dobrar o consumo de energia elétrica doméstica em 2020 em comparação ao consumo de 2005 (ANDRADE; PINHEIRO, 2014).

Estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) destacam a energia eólica como alternativa ao atendimento da carga e ainda prevê capacidade instalada adicional de aproximadamente 6GW até 2019. Essa estatística é coerente analisando os dados publicados pela ANEEL (2008), pois o Brasil é favorecido em termos de ventos, possuindo capacidade duas vezes superior à média mundial. Além disso, a oscilação da velocidade dos ventos com média de 5% de volatilidade permite uma maior previsibilidade ao volume a ser produzido. Aliado a isso, nos períodos de estiagem, existe a possibilidade de operar as usinas eólicas complementando com as usinas hidrelétricas, preservando a água dos reservatórios em períodos de poucas chuvas.

O estado de Santa Catarina, por sua vez, apresenta potencialidades mais restritas se comparadas aos estados nordestinos (os estudos anemométricos realizados até 2008 ressalvam que os melhores lugares podem apenas ser ocupados por parques de pequena capacidade geradora). Entretanto, estudo realizado por Neto et. al., (2004) comprova a possibilidade de incremento em mais de trinta vezes a atual produção catarinense, em circunstância do aproveitamento em áreas específicas do litoral, serra e planalto. Atualmente a produção Catarinense está em torno de 242 MW, composto pela geração de 15 usinas eólicas instaladas (ANEEL, 2015).

O estudo sobre o potencial eólico de Santa Catarina indica a existência de localidades com características de ventos adequadas à geração. Dentre as regiões analisadas, destacam-se as redondezas dos municípios de Laguna e Urubici, que apresentaram velocidades médias anuais de ventos em torno de 8 m/s, fato que permite concluir que a região apresenta resultados satisfatórios para geração de eletricidade (DALMAZ, 2007).

Os investimentos privados intentam solucionar a falta de investimentos no setor energético por parte das estatais, bem como, suprir a crescente demanda energética nacional. Dentro da atual realidade nacional e a necessidade de oferta de energia em curto prazo, parece ser uma alternativa viável a ser adotada em âmbito nacional.

Neste contexto, o Complexo Eólico do Contestado, localizado nos municípios de Água Doce e Macieira/SC, situado a 443 km a oeste da capital catarinense, terá como objetivo a geração de energia provinda de fonte eólica com potência instalada de 283,5 MW, projetados, a nível de projeto básico, com 105 aerogeradores de capacidade nominal de 2,7 MW, modelo ECO 122, fabricada pela empresa Alstom.

Nesse sentido, o Complexo Eólico do Contestado é um passo direcionado para o atendimento à demanda de energia no Brasil e uma contribuição técnica ao desenvolvimento econômico local, regional e nacional, não omitindo a preocupação com o meio ambiente nem com as responsabilidades sociais.

2.2 ESCOLHA DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DA USINA

Por meio de um estudo encomendado pela Eletrobrás em 2001, identificou-se o potencial eólico nacional como sendo de 143 GW de potência, para a altura de 50 metros, sendo que no sul do país o montante é de 22,8 GW. Segue abaixo o mapa eólico produto deste estudo, realizado na resolução de 1 km x 1 km.

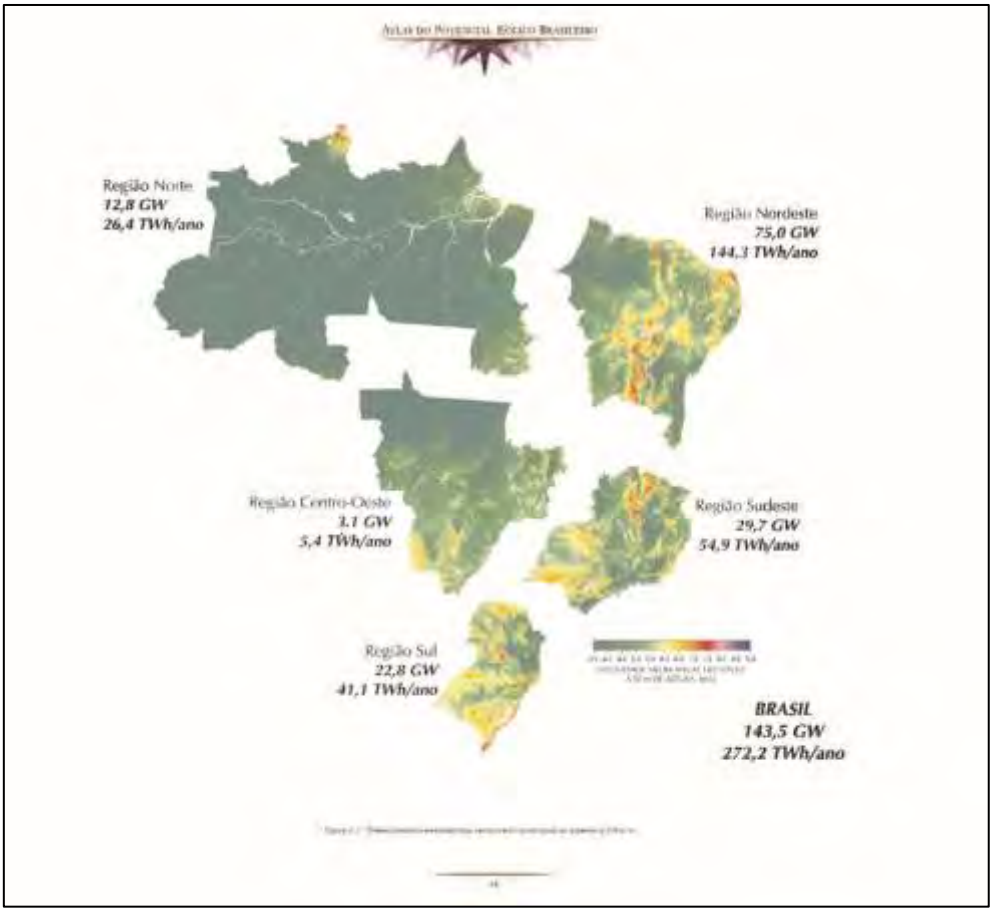


Figura 1 – Potencial Eólico do Brasil.

O mapa eólico reflete a característica regional do vento, porém há que se ressaltar a importância da orografia e rugosidade do local. As condições do relevo podem favorecer ou, normalmente o mais comum, prejudicar o comportamento do vento num dado local. Podem-se dar como exemplos dessas condições a instalação de tanques e açudes, como interferências positivas na geração eólica e, por outro lado, a presença de reflorestamentos como inibidoras do vento.

Neste contexto, o mapa indica que o maior potencial do sul do Brasil encontra-se principalmente na costa catarinense, nas proximidades de Laguna, e costa gaúcha, a leste da Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim. Também mostra potencial nas bordas do planalto e nas proximidades dos municípios de Água Doce/SC, Palmas/PR e de Osório/RS ou em *offshore*.

2.3 POTENCIAL EÓLICO DE ÁGUA DOCE E MACIEIRA

O empreendimento será executado nos municípios de Água Doce e Macieira, em Santa Catarina, (Figura 2) inserido numa região favorável à geração de energia a partir das forças dos ventos, que é a região dos Campos de Palmas. Para a definição deste local

para a implantação do empreendimento são consideradas várias questões, tanto técnicas, como ambientais e socioeconômicas. O sítio do Complexo Eólico do Contestado está imerso dentro do potencial regional dos Campos de Palmas (campos de altitude), um dos melhores do sul do Brasil, situado entre os estados de Santa Catarina e Paraná (Figura 3), contando com favoráveis condições de infraestrutura (acesso viário, subestação, mão de obra regional). Seu potencial eólico é privilegiado para a exploração das forças dos ventos devido à sua região estar situada numa condição de alta altitude, plana e não possuir vegetação arbórea densa que possa influenciar na força dos ventos.

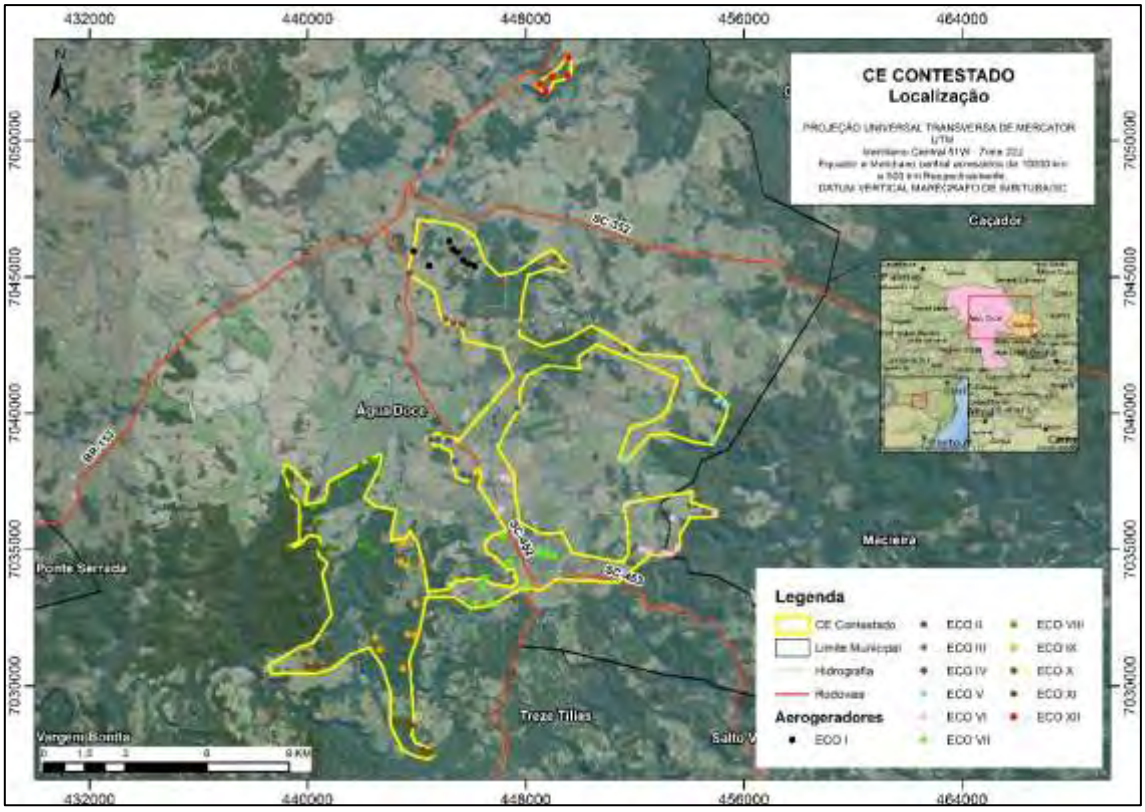


Figura 2 – Localização do Empreendimento.

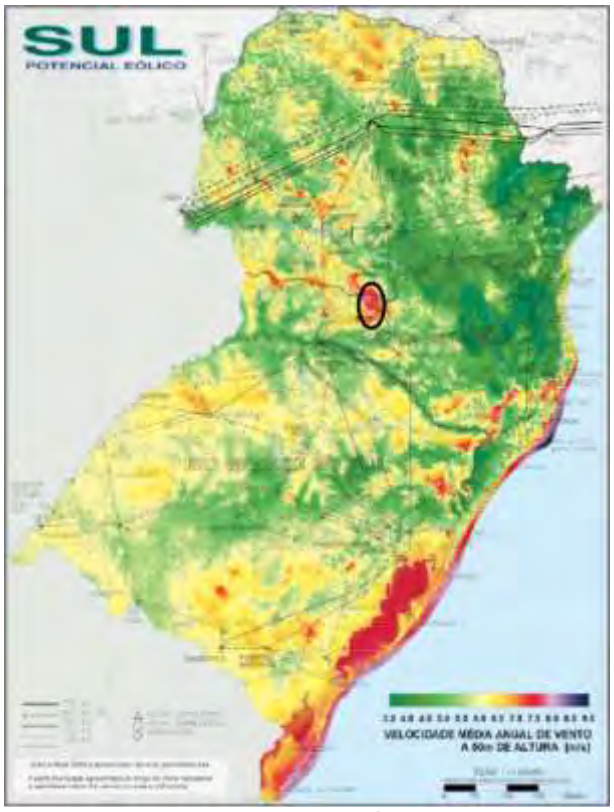


Figura 3 - Mapa de potencial eólico do sul do Brasil.

Para se estabelecer o potencial eólico com boa precisão na área do empreendimento, deve-se realizar a medição *in-loco* dos componentes meteorológicos, sobretudo a velocidade e direção do vento, a temperatura ambiente, a pressão atmosférica e a umidade relativa, durante um intervalo de tempo representativo e suficiente. Segundo a regulamentação em vigor são necessários 36 (trinta e seis) meses de medição de alta qualidade para adequação e classificação do empreendimento para fins de autorização e venda de energia no mercado regulado (EPE, 2012). A partir da campanha de medição completa é que se definirão com maior exatidão os melhores-micro potenciais para se posicionar as turbinas eólicas.

É possível identificar na figura acima, que principalmente os pontos em tons de amarelo para vermelho apresentam características satisfatórias para o desenvolvimento de empreendimentos eólicos, estando os municípios de Água Doce e Macieira (destaque) localizados no meio oeste catarinense, possuindo áreas com tais características, principalmente em virtude da regularidade e intensidade dos ventos.

Além das características favoráveis ao uso dos ventos para geração de energia na região, outras diversas facilidades disponíveis no local podem ser destacadas as seguintes:

- ✓ Rede elétrica em média tensão;
- ✓ Rodovia estadual (SC-150 e SC-350) e federal (BR 153) que cortam o empreendimento;
- ✓ Estrada municipal até as proximidades do terreno;
- ✓ Orografia do terreno e o habitual uso de pecuária e lavoura favorecem o recurso eólico;

- ✓ Área de pastagem com pouca mata nativa, que implica em menor volume de supressão da vegetação;
- ✓ Mão de obra local disponível nos municípios vizinhos;
- ✓ Empreendimento localizado em área rural;
- ✓ Baixa densidade habitacional na região do empreendimento (5,3 hab/km^2 em Água Doce e 7,02 no município de Macieira).

Em termos de impacto socioambiental, a escolha do local do empreendimento é bem-sucedida, pois, em primeiro lugar, será mínima a supressão de mata nativa para o acesso rodoviário que interconecta o empreendimento à rodovia estadual e o acesso interno nos limites do empreendimento é facilitado, devido à predominância de pastagens e plantação de espécies madeireiras exóticas na superfície do terreno. Em segundo lugar, as bases das torres ocupam pequeníssima área no solo (45 m^2 aproximadamente) e os materiais necessários para a concretagem e fundações estão disponíveis na região.

Da mesma forma, o empreendimento só vem a adicionar na economia municipal, pois Água Doce possui IDH médio (0,698) e Macieira (0,662) (dado obtido do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil de 2010) e baixo PIB per capita (22.941,39 e 13.690,51 para Água Doce e Macieira respectivamente, comparada com 26.760,82 do estado), sendo predominante a atividade pecuária e agricultura as atividades de fonte de renda. Conforme informações do empreendedor, estima-se que o empreendimento demandará uma quantidade de mão de obra direta e indireta da ordem de 3119 pessoas durante a etapa de construção e de 377 pessoas ao longo da operação da usina. Se contar com os empregos indiretos criados no município (por ex. na área de hotelaria e alimentação) este número passa das três casas decimais.

Observa-se, ainda, que muitos empregos são criados ao longo da cadeia de produção do aerogerador, mas que não afetam o local do empreendimento e, por esta razão, não serão contabilizados nesta caracterização.

Além de todas estas facilidades cabe ressaltar a conjectura das energias renováveis no cenário nacional. O país desponta com uma malha energética invejavelmente limpa e quer continuar como referência no setor. No entanto, no ritmo previsto de crescimento econômico de longo prazo, a demanda por energia a ser adicionada no sistema ano a ano continuará a crescer de forma mais intensa na medida em que o país se desenvolve. A fonte de eletricidade principal do Brasil é a hidráulica, porém os melhores potenciais já foram aproveitados e restam cada vez menos potenciais ambientalmente atrativos, pressionando o setor elétrico nacional por uma fonte de energia que não provenha da queima de resíduos fósseis, emissores de dióxido de carbono.

Inevitavelmente o recurso energético de fonte hidráulica estará cada vez mais longe do centro consumidor e com maior impacto ambiental. Esta situação contrasta com a energia eólica, a fonte de energia comercialmente viável menos poluente, que tem baixo impacto ambiental e é pouco aproveitada no Brasil. O potencial de energia eólica é abundante no país e possui característica complementar à energia hidráulica.

Por todas estas razões, é natural que a energia eólica esteja na agenda do planejamento energético brasileiro. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) já sinalizou para leilões anuais de contratação de energia renovável, sobretudo a eólica que demonstra ser

competitiva frente às demais. Novas usinas de energia eólica estão sendo contratadas ao ritmo de 2.000 MW por ano no Brasil.

2.4 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

A seguir, são apresentadas as características básicas para a implantação e operação do Complexo Eólico do Contestado conforme informações fornecidas pelo empreendedor.

O Complexo Eólico do Contestado tem como finalidade a produção de Energia Eólica a partir do aproveitamento da velocidade dos ventos, transformando-a em Energia Elétrica para distribuição direta a ser aproveitada pela concessionária local de distribuição de energia.

O Complexo Eólico do Contestado será composto por 105 aerogeradores (modelo: Alstom ECO 122), com capacidade nominal de 2,7 MW implantado numa área de aproximadamente 7.306 hectares (Apêndice 01). O Complexo Eólico é o conjunto formado basicamente pelos aerogeradores, rede elétrica interna, subestações e casa de comando.

A energia elétrica produzida será injetada na rede da concessionária de distribuição/transmissão. Os estudos iniciais apontam para conexão elétrica na Subestação de Herval d'Oeste.

Para a instalação de um empreendimento de tais dimensões, uma gama de serviços e infraestruturas se faz necessária para seu completo e perfeito funcionamento. Abaixo, é apresentada a constituição básica do Complexo Eólico do Contestado.

2.4.1 Turbinas Eólicas

As turbinas eólicas são equipamentos conversores de energia, ou seja, transformam a energia cinética que há no vento em energia rotacional no eixo do rotor. Esta energia pode ser aproveitada diretamente, como é feito, por exemplo, nos cata-ventos, para bombear água e moer grãos, ou pode ser ainda transformada em energia elétrica. A energia mecânica caracterizada pela rotação do rotor pode ser convertida em energia elétrica por meio de um gerador síncrono ou assíncrono. Assim, a energia elétrica pode ser tratada e remetida ao sistema de transmissão nacional para consumo em qualquer parte do país.

Há dois tipos de turbinas eólicas: turbinas de arraste e turbinas de sustentação. As turbinas de arraste podem ser classificadas em planas, do tipo cálice e panemone. Resumidamente, o vento bate nas pás da turbina e as arrasta num movimento circular que faz o rotor girar. Estas turbinas não possuem boa eficiência.

As turbinas do tipo sustentação são as turbinas comercialmente presentes. A velocidade do vento ao entrar em contato com as pás da turbina provoca uma força vertical e outra axial, sendo que o resultado final é o movimento rotacional das pás em volta de um eixo central. Estas turbinas podem ser de uma, duas, três ou diversas pás. As turbinas mais comumente encontradas são as de três pás, pois possuem maior eficiência, menor ruído e menor velocidade angular.

Devido à acertada política governamental do BNDES, que exige um conteúdo nacional mínimo de 60% para financiamento de empreendimentos de energia eólica, já se instalaram no Brasil diversas fábricas de aerogeradores de alta tecnologia. Entre os

fabricantes, podem-se listar: WEG, Enercon, GE, Impsa, Alstom, Suzlon, Gamesa e Siemens. Esses fabricantes disponibilizam aerogeradores de diversas dimensões e potências, para atender ao maior número possível de classes e perfis de vento.

Segue abaixo um resumo das principais características dos modelos de aerogeradores cujos montadores possuem fábricas no Brasil:

Quadro 2 – Principais características dos modelos de aerogeradores que possuem fábricas no Brasil.

Fabricante	Modelo	Potência	Diâmetro do Rotor	Altura da torre (m)	Classe IEC	Fabrica
Alstom	ECO 80	1,67 MW	80,0 m	80	II - A	Camaçari / BA
	ECO 86	1,67 MW	85,5 m	80	III - A	
	ECO100	3,00 MW	100,0 m	75 / 90	I - A	
	ECO 110	3,00 MW	110,0 m	76 / 90	II - A	
	ECO 122	2,70 MW	122,0 m	89	III - A	
Enercon	E - 70	2,30 MW	71 m	57 / 64 / 74 / 85 / 98 / 113	II - A	Sorocaba / SP Pecém / CE
	E - 82	2,00 MW	82 m	8 / 85 / 98 / 108 / 138	II - A	
	E - 82	2,30 MW	82 m	9 / 85 / 98 / 108 / 138	II - A	
	E - 82	3,00 MW	82 m	10 / 85 / 98 / 108 / 138	II - A	
	E - 92	2,35 MW	92 m	4 / 85 / 98 / 104 / 108 / 138	II - A	
Gamesa	G80	2,00 MW	80 m	60 / 67 / 78 / 100	I - A	Camaçari / BA
	G87	2,00 MW	87 m	67 / 78 / 90 / 100	I - A	
	G90	2,00 MW	90 m	67 / 78 / 100	II - A	
	G97	2,00 MW	97 m	78 / 90 / 100 / 120	II - A	
	G114	2,00 MW	114 m	80 / 93 / 125 / custom	III - A	

Fabricante	Modelo	Potência	Diâmetro do Rotor	Altura da torre (m)	Classe IEC	Fabrica
GE	GE´s 1,5-77	1,50 MW	77 m	65 / 80	I - A	Campinas / SP
	GE´s 1,6-100	1,60 MW	100 m	80 / 96	III - A	
Impsa	IWP-70	1,50 MW	70 m	72,5	I - A	Recife / PE
	IWP-83	2,00 MW	83 m	85	II - A	
	IWP-100	2,10 MW	100 m	100	III - A	
Siemens	SWT - 2,3-108	2,30 MW	108,0 m	80	II - B	Guarulhos / SP ITU / SP
Suzlon	S88-2,1	2,10 MW	88,0 m	80	II - A	Pecém / CE
	S95-2,1	2,10 MW	95,0 m	80 / 90 / 100	II - A	
	S97-2,1	2,10 MW	97,0 m	80 / 90 / 100	II - A	
WEG	TWT - 1,65-70	1,65 MW	70,0 m	71	I - A	Jaraguá do Sul / SC
	TWT - 1,65-77	1,65 MW	77,0 m	71 / 81	II - A	
	TWT - 1,65-82	1,65 MW	82,0 m	71 / 81 / 102	III - A	
	TWT - 1,65-86	1,65 MW	86,0 m	71 / 81 / 102	III - A	
	TWT - 1,65-90	1,65 MW	90,0 m	71 / 81 / 102	III - A	
	TWT - 2,3-120	2,30 MW	120,0 m	120	III - A	
	TWT - 2,5-90	2,50 MW	90,0 m	102	I - A	
	TWT - 2,5-100	2,50 MW	100,0 m	102	II - A	
	TWT - 2,5-109	2,50 MW	109,0 m	102	III - A	

Aerogerador Alstom ECO 122

O Aerogerador Alstom ECO 122 apresenta as seguintes características:

- Rotor de três pás, controle de passo variável com velocidade de 7,1 a 12,3 rpm, potência nominal de 2,7MW. Diâmetro de rotor de 122m e altura da torre de 119m;
- Possui velocidade de partida de 3,0 m/s, de corte 25 m/s, nominal 7,3 m/s e de sobrevivência de 34 m/s;
- Sua vida útil é de 30 anos, contando com gerador do tipo Asynchronius DFIG, material da pá feito de fibra de vidro e resina com proteção contra radiações e descargas atmosféricas e torre do tipo tubular, composta de concreto;
- Com uma velocidade de vento de 7.5 m/s, a turbina oferece um fator de capacidade acima de 42%, o equivalente a 3.600 horas de carga total a cada ano. Seus 122 metros de diâmetro de rotor e área de captação de 11.700 m^2 maximizam a produção de energia e o retorno de investimento;



Figura 4 – Aerogerador Alstom ECO 122 2.7MW.

O aerogerador é composto por:

- Rotor;
- Sistema de controle do passo das pás (*pitch*);
- Gerador elétrico;
- Sistema de frenagem do rotor e pino de travamento;
- Montagem da nacele;

- Conversor de potência;
- Sistema de orientação da nacele (*yaw*);
- Sistema de controle e operação do aerogerador;
- Sistema de resfriamento;
- Sistema de medição de vento, dados meteorológicos e sinalização aérea;
- Sistema de lubrificação automático;
- Sistema de segurança;
- Torre de concreto (altura de 119 metros);
- Fundação.

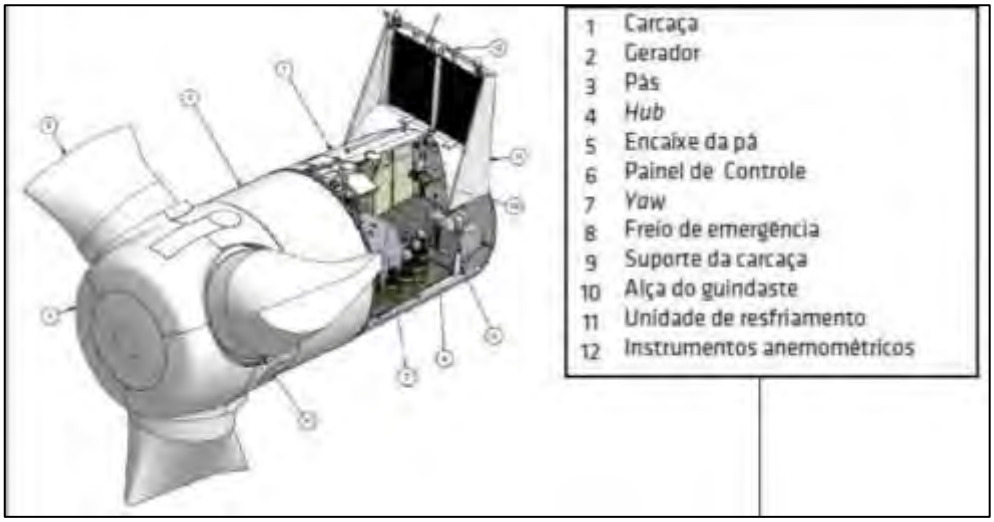


Figura 5 - Componentes básicos internos do aerogerador Alstom ECO 122 2.7MW.

Abaixo segue um resumo das características deste equipamento (Quadro 3).

Quadro 3 - Características básicas do aerogerador Alstom ECO 122MW.

Modelo	**ECO 122-2.7MW**
Fabricante	ALSTOM
Potência Nominal	2,7 MW
Diâmetro do Rotor	122 m
Altura da torre	119 m
Classe IEC	IIIA
Controle de Potência	Pitch
Comprimento das Pás	59,3 m
Frequência	50 - 60 Hz

Na Figura 6 e Figura 7 são apresentadas as medidas gerais da torre e a curva de potência do modelo do aerogerador a ser utilizado neste empreendimento respectivamente.

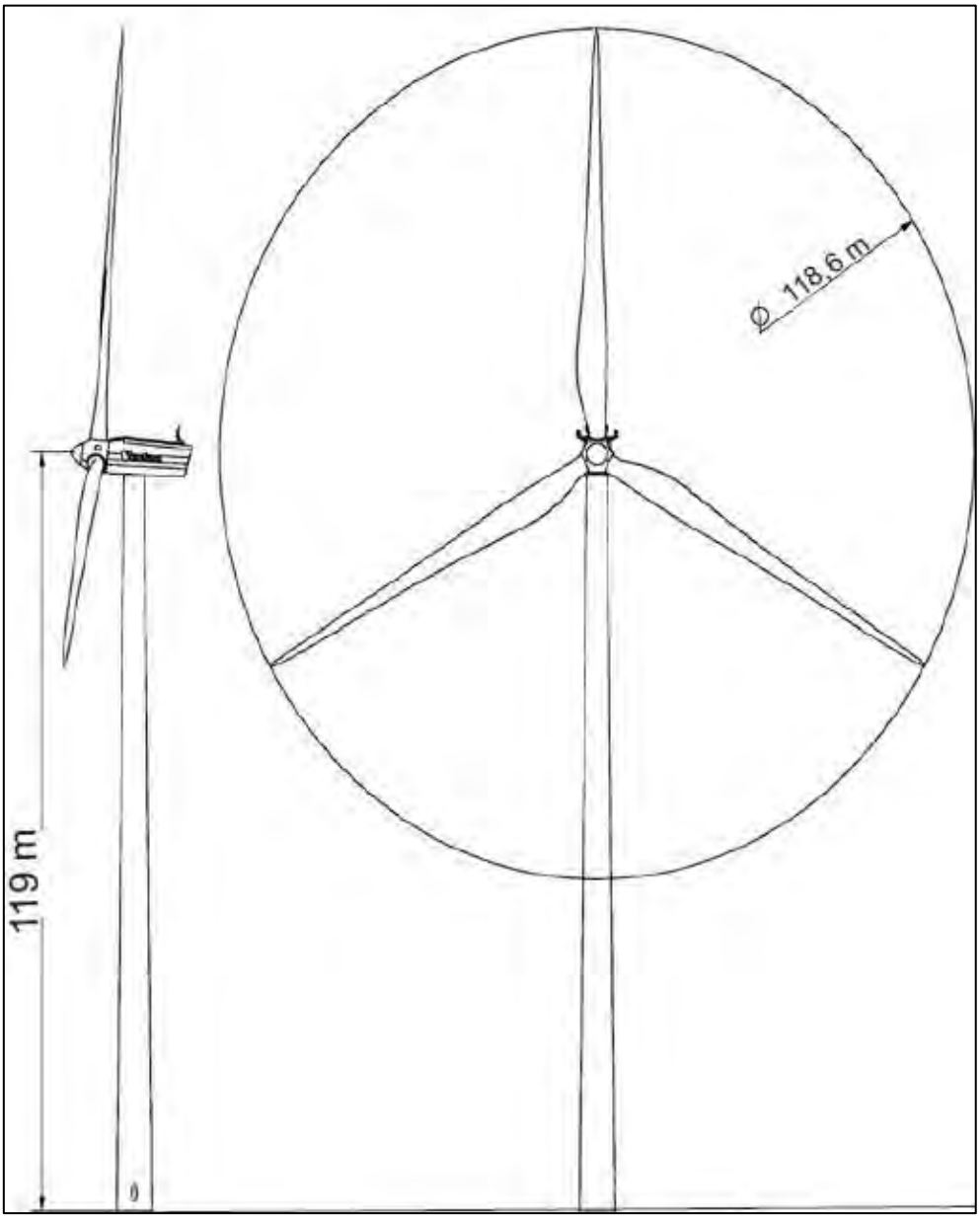


Figura 6 - Medidas gerais da torre e diâmetro das pás.
Fonte: Terra Ambiental, 2015.

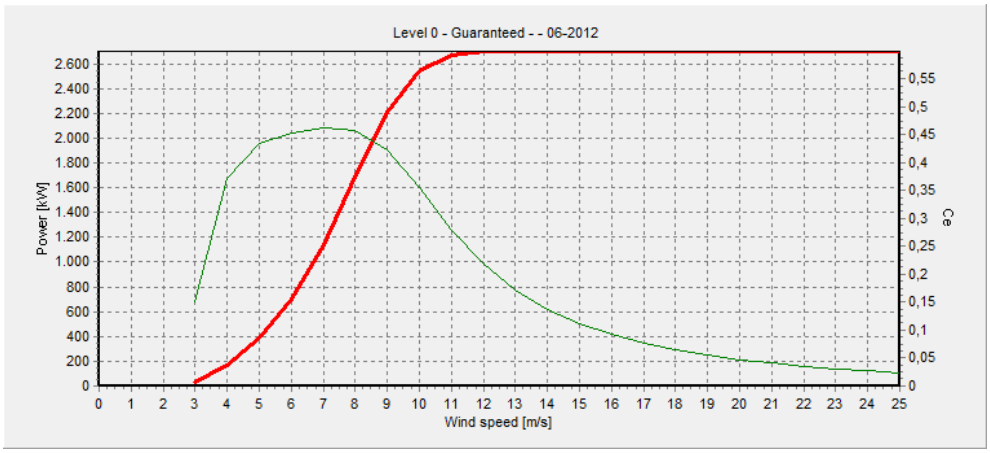


Figura 7 – Curva de potência do modelo Alstom ECO 122.
Fonte: Base de dados do software WAsP.

2.4.2 Localização dos aerogeradores Alstom ECO 122

A localização dos aerogeradores foi definida de forma preliminar conforme apresentado do Quadro 4 ao Quadro 15 abaixo. Os dados de ventos, a topografia do terreno, dados meteorológicos de longo prazo de estações próximas, rugosidade do terreno e a curva de potência do ECO 122 são amalgamados de forma a otimizar o posicionamento dos aerogeradores. O modelo de aerogerador e a localização definitivos serão obtidos em Projeto Executivo do empreendimento (a ser emitido para a sua fase de instalação).

Quadro 4 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado.

ECO I		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO I - 1	445192.61	7046314.38
ECO I - 2	445325.16	7046018.1
ECO I - 3	445511.67	7045892.97
ECO I - 4	445705.69	7045609.51
ECO I - 5	445911.98	7045491.29
ECO I - 6	446126.01	7045385.19
ECO I - 7	443881.91	7045940.86
ECO I - 8	444457.23	7045412.57

Quadro 5 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado II.

ECO II		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO II - 1	443731.92	7045144.27
ECO II - 2	445057.78	7043468.6
ECO II - 3	445355.9	7043294.67
ECO II - 4	445657.13	7043255.05
ECO II - 5	446560.23	7043514.06
ECO II - 6	447010.11	7044787.08
ECO II - 7	447603.44	7043638.54
ECO II - 8	449056.45	7045691.14
ECO II - 9	449418.43	7045366.58

Quadro 6 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado III.

ECO III		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO III - 1	446075.00	7043090.59
ECO III - 2	447783.82	7043216.86
ECO III - 3	447859.44	7042492.8
ECO III - 4	448079.47	7042340.96
ECO III - 5	448312.65	7042311.38
ECO III - 6	448513.95	7042191.06

ECO III		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO III - 7	448754.05	7042174.73
ECO III - 8	448998.09	7042049.04
ECO III - 9	449218.25	7042005.59
ECO III - 10	449781.71	7042002.95
ECO III - 11	450307.43	7042917.34

Quadro 7 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado IV.

ECO IV		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO IV - 1	447682.35	7040192.77
ECO IV - 2	444507.72	7039039.17
ECO IV - 3	444781.05	7039041.05
ECO IV - 4	445153.98	7038991.99
ECO IV - 5	445410.34	7038214.02
ECO IV - 6	445683.07	7037766.63
ECO IV - 7	445958.78	7037705.75

Quadro 8 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado V.

ECO V		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO V - 1	453908.54	7041665.82
ECO V - 2	454015.32	7040666.02
ECO V - 3	455039.34	7040491.41
ECO V - 4	455299.52	7040341.26
ECO V - 5	454848.14	7039040.82
ECO V - 6	451604.40	7038288.69

Quadro 9 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado VI.

ECO VI		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO VI - 1	447160.57	7037641.03
ECO VI - 2	447381.92	7037586.76
ECO VI - 3	447062.79	7036459.95
ECO VI - 4	451734.42	7036688.52
ECO VI - 5	452257.16	7035029.84
ECO VI - 6	452532.97	7034916.23
ECO VI - 7	453083.69	7034877.02
ECO VI - 8	453281.4	7034841.26

ECO VI		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO VI - 9	453566.59	7035052.05
ECO VI - 10	453381.92	7036165.08
ECO VI - 11	454929.9	7036292.51

Quadro 10 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado VII.

ECO VII		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO VII - 1	447129.67	7035463.29
ECO VII - 2	448481.52	7034891.12
ECO VII - 3	448781.56	7034865.58
ECO VII - 4	449056.47	7034744.9
ECO VII - 5	447407.19	7034589.52
ECO VII - 6	448035.1	7033689.75
ECO VII - 7	446471.32	7033979.07
ECO VII - 8	446413.00	7033568.00
ECO VII - 9	446731.86	7033065.55
ECO VII - 10	446157.37	7033065.76

Quadro 11 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado VIII.

ECO VIII		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO VIII - 1	442477.22	7038240.71
ECO VIII - 2	442275.79	7038264.1
ECO VIII - 3	441941.92	7038087.07
ECO VIII - 4	441180.42	7037415.9
ECO VIII - 5	440169.21	7036542.79
ECO VIII - 6	441952.7	7035187.4
ECO VIII - 7	442180.22	7035136.4
ECO VIII - 8	442483.1	7034839.35

Quadro 12 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado IX.

ECO IX		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO IX - 1	443501.07	7035246.88
ECO IX - 2	443406.67	7034544.23
ECO IX - 3	443632.13	7034429.02
ECO IX - 4	444199.06	7034417.48
ECO IX - 5	443956.16	7033012.95

ECO IX		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO IX - 6	443674.54	7031888.01
ECO IX - 7	443956.93	7031864.60
ECO IX - 8	442483.53	7031759.41
ECO IX - 9	442638.04	7031340.99
ECO IX - 10	443482.00	7030641.49

Quadro 13- Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado X.

ECO X		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO X - 1	439257.15	7037765.97
ECO X - 2	439331.49	7037139.94
ECO X - 3	439342.49	7035012.18
ECO X - 4	440432.39	7035990.38
ECO X - 5	440401.7	7035067.97
ECO X - 6	440781.93	7035090.76
ECO X - 7	441053.41	7035042.52
ECO X - 8	442429.83	7033387.68
ECO X - 9	442382.57	7032438.75

Quadro 14- Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado XI.

ECO XI		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO XI - 1	439885.94	7031207.90
ECO XI - 2	440803.66	7031467.65
ECO XI - 3	440832.69	7030992.75
ECO XI - 4	439953.5	7030714.51
ECO XI - 5	440181.58	7030695.62
ECO XI - 6	440406.64	7030704.57
ECO XI - 7	443284.29	7028766.57
ECO XI - 8	443636.46	7028640.8
ECO XI - 9	443830.96	7028564.19
ECO XI - 10	444253.86	7027640.73
ECO XI - 11	444510.48	7027569.01

Quadro 15 - Localização dos aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado XII.

ECO XII		
AG	Coordenadas	
	x [m]	y [m]
ECO XII - 1	449532.37	7052391.27

ECO XII		
ECO XII - 2	448956.61	7052344.88
ECO XII - 3	448503.41	7052072.51
ECO XII - 4	448733.17	7051768.88
ECO XII - 5	449557.72	7053038.00

Foram consideradas, na análise de posicionamento (*micro siting*), as seguintes restrições:

- ✓ Restrições de ordem técnica (distâncias permitidas entre os aerogeradores - informadas pelo fabricante -, restrições de potência no sistema elétrico, restrições de acesso rodoviário);
- ✓ Restrições de ordem ambiental (áreas de preservação permanentes, nascentes, rios e riachos, áreas de risco, comunidades locais, áreas quilombolas e de interesse arqueológico, impacto na flora e fauna, etc.);
- ✓ Restrições de ordem legais (restrições quanto ao uso do espaço aéreo, restrições de viabilidade municipal, estadual e federal);
- ✓ Outras restrições (sede e açude do proprietário, caminho do gado, etc.).

O estudo preliminar de posicionamento dos aerogeradores ECO 122 2,7 MW mostrou, por fim, que a configuração de 105 unidades geradoras é adequada para o potencial eólico do empreendimento.

As plataformas de montagem dos aerogeradores serão implantadas com dimensões de 50 x 50 metros.

Abaixo é apresentado quadro de resumos das principais características do empreendimento.

Caracterização do Empreendimento		
Indicador	**Valor**	**Unidade**
Área Total	7.306	ha
Acessos novos	27,26	ha
Aerogeradores (plataformas montagens)	26,25	ha
Canteiro de obras	1	ha
Subestação	1,5	ha
Área de Supressão Vegetal	30,32	ha
Vegetação nativa	11,06	ha
Vegetação exótica	19,26	ha
Área de supressão/intervenção em APP	1,11	ha
Unidades de aerogeradores	105	nº aerogeradores
Potência total instalada	283,5	MW/mês

Caracterização do Empreendimento		
Indicador	**Valor**	**Unidade**
Interferência em unidade de conservação	Não	
Interferência sobre comunidade local	Não	
Interferência em terras indígenas	Não	
Interferência em comunidade tradicional	Não	
Interferência em patrimônio espeleológico	Não	

2.5 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

2.5.1 Estimativa de Volumes de Corte e Aterro, Bota-fora e Empréstimos

Os projetos serão concebidos de forma a minimizar a necessidade de bota-foras e de áreas de empréstimo, reaproveitando nos trechos de aterro dos acessos e nos reaterros das bases o volume extraído dos trechos de escavação.

Os bota-foras serão projetados de modo a procurar minimizar as distâncias de transporte e os impactos ambientais. Na medida do possível, deverão se situar próximos à área do canteiro de obras e/ou em áreas degradadas.

Para fins de obtenção de material para uso como agregado, será utilizado material oriundo do próprio empreendimento, situado ao longo das áreas com necessidade de escavação ou mesmo utilizar materiais provindos de jazidas regularizadas próximo ao empreendimento. Caso necessário em virtude da demanda, será utilizado matéria-prima tais como areia e brita oriundo de empresas credenciadas para sua comercialização, devidamente licenciada.

2.5.2 Subestação Coletora de Energia

Subestação é o local onde a energia elétrica é manipulada e controlada para fins de transmissão e distribuição. Constitui-se, entre outros, os seguintes equipamentos:

- Disjuntores;
- Seccionadoras;
- Transformadores de corrente;
- Transformadores de potencial capacitivo;
- Para-raios;
- Transformadores de força;
- Relés de proteção;
- Condutores;
- Isoladores.

Esses equipamentos são destinados a modificar as características de tensão e corrente, permitindo a sua distribuição aos pontos de consumo em níveis adequados de utilização

ou a transmissão da energia gerada nas usinas. No caso das subestações coletoras dos parques eólicos, sua função é receber a energia gerada por todos os aerogeradores e elevar a tensão para que a energia elétrica seja transmitida com o mínimo de perdas possível.

A tensão nominal da subestação será de 138 kV, possuindo arranjo tipo barra simples. O pátio da subestação será projetado com declividade para facilitar no escoamento de águas pluviais, sendo auxiliado por sistema de drenagem fluvial de águas superficiais ao redor da subestação.

No Apêndice 02, é apresentado mapa com a localização da subestação interna Coletora do Complexo Eólico do Contestado e a localização da subestação de conexão do sistema, localizada no município de Herval d'Oeste – SC.

2.5.2.1 Descrição sucinta do funcionamento da subestação

Os equipamentos que compõem uma Subestação (SE), conforme citado acima, são responsáveis principalmente pela manobra ou transformação dos níveis de tensão, e ainda uma possível compensação de reativos aos sistemas de potências, afim de possibilitar a diversificação do fluxo de energia em suas respectivas rotas. Possui ainda, dispositivos de proteção capazes de detectar possíveis faltas de energia que eventualmente possam ocorrer nos sistemas conectados.

As subestações ainda podem ser classificadas, basicamente, quanto a sua função, tipo de instalação e quanto ao nível de tensão.

Quanto ao tipo de instalação:

Podem ser classificadas como subestações externas (céu aberto) ou internas.

No Complexo Eólico do Contestado, será uma instalação tipo externa. Sendo construída em um local amplo ao ar livre.

Quanto à Função da Subestação:

Podem ser classificadas como subestações de manobra, elevadora ou abaixadora.

As subestações elevadoras são utilizadas na saída das unidades geradoras de energia. Tem como finalidade elevar a tensão para níveis de transmissão, visando reduzir a corrente e as perdas por efeito joule. No Complexo Eólico do Contestado, será construída uma SE elevadora.

Quanto aos níveis de tensão:

As subestações podem ser classificadas como: SE de Baixa tensão, SE de média tensão, SE de alta tensão e SE de extra alta tensão.

- SE de Baixa Tensão: até 1kV;
- SE de Média Tensão: entre 1 e 34,5 kV;
- SE de Alta Tensão: entre 34,5 e 138 kV;
- SE de Extra alta Tensão: maiores que 138 kV.

No Complexo Eólico do Contestado serão utilizados equipamentos na tensão nominal de 138 kV, logo, será classificada como uma subestação de alta tensão.

As subestações podem ainda ser classificadas como: SE de transmissão, SE de subtransmissão, SE de distribuição.

A subestação a ser construída no complexo eólico será do tipo SE de transmissão. Pois, por ela será feita a transmissão de toda energia produzida pelo conjunto dos parques eólicos do complexo até a subestação de subtransmissão de Herval d'Oeste.

2.5.3 Linha de Transmissão de Energia

As Linhas de Transmissão (LT) de energia têm por objetivo escoar a energia produzida no Complexo Eólico para o centro de carga do Sistema Interligado Nacional (SIN). A LT conectará a Subestação coletora de energia do Complexo Eólico a uma Subestação ou a uma linha de alta tensão do Sistema Interligado Nacional (SIN). A linha de transmissão em questão será construída com estruturas metálicas autoportantes e estaiadas, que suportam circuito simples, com os cabos condutores colocados segundo disposição horizontal.

A definição do ponto de conexão será executada segundo os critérios do Operador Nacional do Sistema (ONS) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), notadamente o Critério do Mínimo Custo Global. O traçado da Linha de Transmissão, por sua vez, será projetado de modo a causar o menor impacto possível ao meio-ambiente. O levantamento topográfico deverá ser realizado considerando a faixa de servidão, sendo esta dependente da potência da mesma, ao longo do traçado projetado.

A limpeza seletiva da faixa de segurança (ou faixa de servidão) visa manter a distância de segurança mínima dos condutores às árvores e/ou vegetação que ocorram dentro dos limites da faixa.

Além disso, tem por finalidade atenuar o impacto da LT sobre o meio ambiente, cujo efeito é o de minimizar a presença das estruturas e cabos à vista do observador e preservar a vida vegetal da área atingida pela passagem da LT.

No traçado da Linha de Transmissão será dado preferência, sempre que possível, ao uso de faixas de servidão já existentes.

O licenciamento da linha de transmissão junto ao órgão ambiental se dará em processo específico.

2.5.4 Pontos de Interligação e Localização das Subestações

O Complexo Eólico do Contestado possuíra uma subestação coletora de energia com tensão nominal de 138 kV. Posteriormente, a energia será escoada através da linha de transmissão para a subestação de energia localizada a aproximadamente 36km de distância, localizada no município de Herval d'Oeste.

No Apêndice 02 apresenta a subestação do Complexo Eólico do Contestado e a subestação de Herval d'Oeste que receberá a energia, além da sugestão do traçado da linha de transmissão que fará o escoamento da energia. Cabe ressaltar que este traçado é meramente sugestivo neste caso, respeitando as questões ambientais, entretanto esta etapa é vinculada a processo ambiental de licenciamento.

2.5.5 Vias de Acesso Interno

A construção e alargamento/reforço das vias de acesso ao Complexo Eólico do Contestado devem ser elaboradas adotando-se critérios específicos para o transporte de veículos dedicados ao transporte e montagem dos aerogeradores.

O transporte típico necessário para a montagem de 1 (um) aerogerador consiste nas seguintes partes:

- 1 caminhão com as flanges da fundação / base;
- 3 caminhões extensíveis para o transporte das pás (Figura 8);
- 3 caminhões com prancha rebaixada para o transporte das seções de torre;
- 1 caminhão padrão ou do tipo truck achatado para o transporte do hub completo;
- 1 caminhão padrão ou do tipo truck achatado para o transporte da nacelle completa;
- 1 a 2 caminhões do tipo truck para o transporte de container, ferramentas de montagem, e pequenas partes da turbina.



Figura 8 – Caminhão extensível transportando pá de aerogerador.

A definição prévia dos acessos foi realizada com base no projeto básico elaborado considerando-se o aerogerador Alstom ECO 122. Ressalva-se, no entanto, que a definição exata dos acessos rodoviários e respectivos volumes de movimentação de terra poderão somente ser definidos na fase de instalação do empreendimento, quando terá sido definido o modelo de aerogerador a ser implantado.

O cálculo dos quantitativos e as definições dos acessos serão resultado de um criterioso estudo que levará em consideração: carta topográfica de alta precisão, as restrições de transporte da máquina contratada, restrições de ordem ambiental e técnicas, engenharia de estradas, etc.

A seguir são indicados os critérios de projeto previstos para os acessos locais internos (Quadro 16).

Quadro 16 - Características dos Acessos.

Critérios dos acessos	Características técnicas
Largura das estradas de acesso (nominal)	7,0 m compactados
Capacidade de carga do solo	3,0 kgf/cm2

Critérios dos acessos	Características técnicas
Inclinação longitudinal	6,0%
Inclinação Transversal	1,0%
Elemento critico de transporte (peso)	90 t (58 t do gerador + 32 t da carreta)
Cota dos bordos	Obrigatoriamente iguais
Raio de curvatura	43,2
Necessidade de sobre largura nas curvas	Sim, dependendo do ângulo do ponto de inflexão da curva

Concomitantemente a abertura de vias de acessos internos para o empreendimento será necessário a instalação de sistemas de drenagens que acompanharão o perímetro utilizado pelos acessos. Tais aparatos devem ser realizados de acordo com a engenharia específica embasada nas normas vigentes, visando realizar os sistemas com o dimensionamento necessário a atender a contribuição pluvial da área e utilização de material de acordo com a necessidade.

2.5.6 Estimativa de Tráfego Influenciado pelo Empreendimento

O tráfego pesado específico para o transporte das peças de cada aerogerador é de aproximadamente 12 viagens, totalizando 1260 viagens para o transporte das partes de todos os aerogeradores. Além destas viagens, é necessário considerar o transporte de movimentação material agregado para a parte civil, os veículos de montagem e ereção da torre, veículos da etapa de mobilização e desmobilização do canteiro de obras e o transporte de trabalhadores.

2.5.7 Casa de Comando

A casa de comando do Complexo Eólico do Contestado é a estrutura central de operação da usina, a qual possuirá basicamente os seguintes cômodos:

- Hall de entrada;
- Escritórios técnicos;
- Almoxarifado;
- Sala de Quadros;
- Sala de Baterias;
- Cozinha;
- Banheiro;
- Sala do gerador diesel.

A sala do gerador diesel será separada do restante da edificação. A casa de comando será construída em terreno plano com elevação suficiente para garantir a drenagem da sala de quadros. A estrutura do prédio será em concreto armado pré-fabricado, com lajes mistas pré-fabricadas e isolamento térmico. O tratamento e destinação de resíduos sólidos e líquidos serão efetuados de acordo com legislação ambiental vigente.

2.5.8 Guaritas de Guarda

Será construída na entrada da propriedade uma guarita de guarda para controle do fluxo de pessoas que entram e saem do imóvel. Durante todo o período de construção e operação do Complexo Eólico haverá uma equipe de segurança para guarda e proteção.

2.5.9 Área do Empreendimento

O Complexo Eólico do Contestado possui área total de aproximadamente 7.306 ha. Abaixo é apresentado o Quadro 17 com o total de área a ser utilizada em cada fase do empreendimento.

Quadro 17 - Percentual de área com intervenção no Complexo Eólico do Contestado.

Fase de intervenção	Área (ha)	Percentual
Instalação	79,5	1,09
Operação	78,4	1,07
Complexo Eólico do Contestado	7.306	100%

As diferenças de valores se dão na desmobilização do canteiro de obras e recuperação das áreas degradas.

2.5.10 Infraestrutura de Apoio e Mobilização de Equipamentos

Canteiro de Obras

Para viabilizar a implantação do Complexo Eólico do Contestado, será realizada a construção de um canteiro de obras (Apêndice 01), com uma área de aproximandamente 1 ha, onde serão construídas as instalações provisórias de apoio às atividades de construção civil e de montagem dos parques, tais como oficina mecânica, carpintaria, patio de armação de ferragens e etc., que atenderá a todas as demandas do Complexo Eólico. Abaixo, são apresentadas as caracteristicas básicas das principais estruturas montadas no canteiro de obras:

- **Oficina Mecânica** - Área construida para poder realizar a manutenção dos equipamentos envolvidos na implantação do Complexo Eólico. Toda a área deve ser projetada de acordo com os cuidados ambientais necessários, tais como: possuir cobertura contra intempéries ambientais, piso impermeabilizado, possuir caixa separadora de água e óleo (CSAO).
- **Posto de combustível** - Área destinada ao abastecimento dos veículos e equipamentos utilizados no empreendimento. Toda estrutura deve ser realizada de acordo com as normas vigentes, possuindo no mínimo: piso impermeabilizado; bacia de contenção; equipamento contra incêndio; CSAO. O tanque de combustível deve estar com seu teste de estanqueidade válido.
- **Áreas de serviços** (carpintaria, armação e central de concreto) – área destinada ao apoio operacional da montagem do empreendimento, sendo necessária sua estruturação de acordo com as normas trabalhistas vigentes.

Obs: as infraestruturas de oficina mecânica e posto de combustivel podem ser dispensadas pela empresa construtora caso optem por realizar suas manutenções e abastecimento no munícipio do empreendimento, utilizando neste sentido caminhão comboio para a realização do abastecimento dos equipamentos.

O Canteiro de Serviços deverá oferecer os seguintes serviços básicos de saneamento, sendo:

Abastecimento de Água: O abastecimento de água é feito a partir água superficial, após o devido tratamento de potabilidade, através do uso de Estações de Tratamento de Água (ETA).

Suprimento de Energia Elétrica: rede energia externa com auxílio de gerador de energia;

Tratamento de Resíduos Sólidos, Efluentes Domésticos e Industriais. Como se trata de empreendimento em área rural, onde não existe coleta de esgoto doméstico, o tratamento de todo efluente será realizado através do uso de sistema fossa séptica e fitro anaeróbio (ETE), direcionado para sumidouro. Seu dimensionamento será realizado de acordo com as normas regulamentadas (NBR 7229 e 13969). Os efluentes industriais serão tratados através do uso de Caixa Separadora Água e Óleo (CSAO), com seu consequente destino à empresas credencidas para tal função. Os resíduos sólidos serão todos enviados para aterro sanitário devidamente licenciado, excetuando-se os resíduos contaminados Classe I, que devem ser enviados para empresas especializadas neste tipo de tratamento. Abaixo são apresentadas as caracteristicas básicas referente a cada aspecto:

Efluentes líquidos domésticos e industriais: os efluentes gerados durante a fase de implantação da obra podem ser classificados em duas categorias, sendo: o doméstico ou esgoto sanitário - são os dejetos provenientes das diversas modalidades do uso da água em qualquer edificação que tenha banheiro, cozinha, lavanderia, etc.; e o efluente industrial - são os resíduos líquidos e gasosos provenientes das atividades industriais que, liberados no meio ambiente sem o devido tratamento. A seguir são apresentadas as características e o dimensionamento básico para cada tipo de geração.

Os efluentes líquidos devem ter seu dimensionamento realizado conforme preconiza as NBR 7229 e 13969, onde englobam estruturas tais como fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, além de caixas de gorduras, voltado para estruturas os quais realizam a confecção de alimentos e a higienização de louças oriundas de refeições. Estas sendo dimensionadas conforme a norma da ABNT - NBR 8160/99. Abaixo são apresentadas as principais estruturas de tratamento para efluentes domésticos.

Nas frentes de serviço, principalmente nas localidades onde haverá a implantação das torres dos aerogeradores, o dispositivo a ser usado para efluentes doméstico será através de banheiros químicos atendendo as normas vigentes (NR 20), devido ao período estacionado ser relativamente curto. Sua limpeza deve ser periódica, de acordo com a necessidade e realizada por empresa credenciada e o descarte deve ser de acordo com as normas vigentes.

Os efluentes industriais são os que necessitam de atenção especial por serem potencialmente poluidores ao meio ambiente. As principais localidades do canteiro de obras que apresentarão a necessidade de estruturas para a realização de tratamento para efluentes desta natureza são as centrais de oficina mecânica, pátio de lavação de veículos e central de concreto.

O lavador de veículos é composto de uma área pavimentada com inclinação para o centro onde possui uma canaleta com grelha para a coleta da água de lavagem dos veículos ou para canaletas nas bordas do piso. A água é então carreada para o sistema de tratamento. Quando é executada a lavagem de equipamentos e veículos, onde o contaminante é apenas óleo mineral, a água é encaminhada para a caixa de areia onde é retido o material pesado como areia, terra e outros materiais e posteriormente passa por duas caixas de separação de água e óleo em série e por uma caixa de passagem antes de seguir para a infiltração no solo. A disposição dos efluentes será feita por meio de um sumidouro. O resíduo oleoso deve ser coletado por empresa credenciada para

posterior tratamento de acordo com as normas vigentes. Se o sistema de lavação for realizado em local aberto deve ser considerado os dados de precipitação para o dimensionamento adequado da Caixa Separadora Água e Óleo (CSAO). O pátio da oficina mecânica deve ser ligado a tal sistema, evitando que efluentes oleosos sejam descartados sobre o solo. O piso deve ser impreterivelmente impermeável.

Residuos Sólidos: como premissa básica, será utilizado como norteador a CONAMA 307/2002, orientando quanto a caracterização e o tratamento correto para cada classe de resíduo.

No tocante ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos, deve-se ter como meta a seguinte sequência de ações (Figura 9).

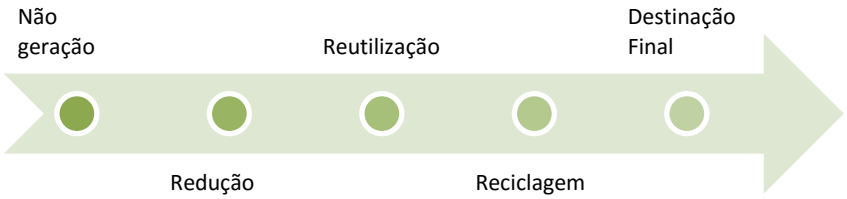


Figura 9 – Sequência de ações.

O acondicionamento adequado, item importante durante todo o processo, é fundamental para o devido encaminhamento dos resíduos, evitando o descarte inadequado e a liberação involuntária dos mesmos, o que representa um risco tanto sob o ponto de vista ambiental quanto da segurança do trabalho.

Os processos de transporte interno e armazenamento temporário devem ser conectados ao programa de educação ambiental dos trabalhadores. O intuito de tal ação é instruir os colaboradores quanto o modo mais adequado de deslocar e depositar os resíduos da construção civil, evitando danos ao meio ambiente e aos próprios trabalhadores.

Durante a fase de implantação do empreendimento, os resíduos sólidos gerados se originam em duas frentes: nas frentes de serviço (resíduos da construção civil) e no canteiro de obras (rejeitos, restos de alimentos, etc).

Em relação aos resíduos gerados nas atividades construtivas podemos caracteriza-los de acordo com as orientações da Resolução nº 307/2002 do CONAMA, além de designar o melhor destino para cada categoria, conforme Quadro 18.

É mister a segregação na fonte, isso é, no momento da geração, visando maximizar as possibilidades de reciclagem e reduzir o desperdício, propiciando também economia de insumos.

Quadro 18 – Classificação dos Resíduos de Construção Civil – Res. CONAMA nº 307/2002.

Classe	Categorização	Coleta / Destinação
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: • de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados; ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, onde deverão ser dispostos de modo a

Classe	Categorização	Coleta / Destinação
	obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; • de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; • de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;	permitir sua posterior reciclagem, ou a futura utilização, para outros fins, da área aterrada. O material por ser inerte (não ser solúvel em água) podem ser utilizados para melhorias de estradas.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada, em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas.

Fonte: Resolução CONAMA nº 307/2002 e MMA, 2005.

A seguir (Quadro 19) é apresentado as formas de destinação final mais adequada para cada classe de resíduo da construção civil.

O transporte dos resíduos e posterior destinação final dos resíduos gerados nas frentes de serviço será realizado por empresas devidamente licenciadas.

Quadro 19 – Transporte e destinação dos resíduos de construção civil.

Processo	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Destinação final	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados para áreas de transbordo e triagem e/ou a	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas, considerando o	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas,

Processo	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
	aterro de resíduos classe A, coma reserva de material para usos futuros	sua utilização ou reciclagem futura.	envio a aterros industriais.	considerando o envio a aterros industriais.
Responsável	Empreendedor e construtora.	Empreendedor e construtora.	Empreendedor e construtora.	Empreendedor e construtora.

As lixeiras de coleta de resíduos comuns devem ser dispostas em todas as frentes de serviço, podendo adotar um sistema comum de lixeiras quando há mais de uma instalação próxima uma da outra.

A identificação dos coletores (lixeiras) se dará através de diferentes códigos de cores, conforme Figura 10 a seguir.



Figura 10 – Esquema de cores propostos com base na Resolução CONAMA nº 275/01.

Outro ponto é em relação à estimativa de resíduos gerados. Bertol et al. (2003) estudou a geração de resíduos em obras localizadas no município de Curitiba fornecendo base para a estimativa de geração de resíduos da obra como um todo. A metodologia proposta orientou a obtenção dos valores (em volume) de resíduos gerados em função das características das obras, de acordo com os critérios listados a seguir:

- Geração de resíduos conforme tipo de fundação;
- Geração de resíduos conforme tipo de estrutura;

- Geração de resíduos conforme tipo de vedação;
- Geração de resíduos versus certificações de qualidade;
- Volume de resíduos por área construída, pavimentos e duração da obra;
- Geração de resíduos conforme a quantidade de funcionários;

Os resultados das obras foram coletados, passando por analise e cotejo com auxílio do software MSO Excel e definido de acordo com o coeficiente de correlação R^2 obtido no ajuste das curvas dos gráficos gerados que mede o modo de associação de duas variáveis.

Através destes dados, Pinto (1999) desenvolveu um método para estimar o volume de resíduos gerados, alcançando o peso residual médio de 150 kg para cada m² de construção nova[1]. Aplicando tal estimativa aos dados fornecidos pelo empreendedor do projeto em estudo obtém-se os seguintes valores:

Quadro 20 – Estimativa de Resíduos de Construção Civil.

Área de construção	Coeficiente de descarte (PINTO, 1999)	Resíduos de Construção Civil (estimado)
761.798,67m²	150 kg / m²	114.269,7kg

Mão de obra: a mão de obra direta e indireta a ser utilizada para a instalção do empreendimento será em torno de 3119 colaboradores, entre cargos especificos e gerais, podendo esta ser suprida em parte pela mão de obra local.

Além das estruturas de apoio, necessitará de mobilização de maquinários para realização de atividades, consistindo na colocação, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à execução dos serviços, de acordo com o cronograma pré-estabelecido.

Todos os equipamentos a serem mobilizados ficarão estacionados dentro da área do empreendimento, de forma a evitar transtornos nas áreas de entorno do canteiro de obras.

A Figura 11 apresenta os níveis de ruídos emitidos nos picos máximos por alguns equipamentos utilizados na construção civil.

[1] Para alcançar este resultado o autor obteve um peso médio de 1.300 kg/m² de área construída, pouco menos de 25% deste montante compõe as perdas inerentes aos processos construtivos, totalizando 300kg. Deste total, cerca de 50% é removido como entulho durante o transcorrer da obra, chegando ao valor de 150 kg/m² (PINTO, 1999).

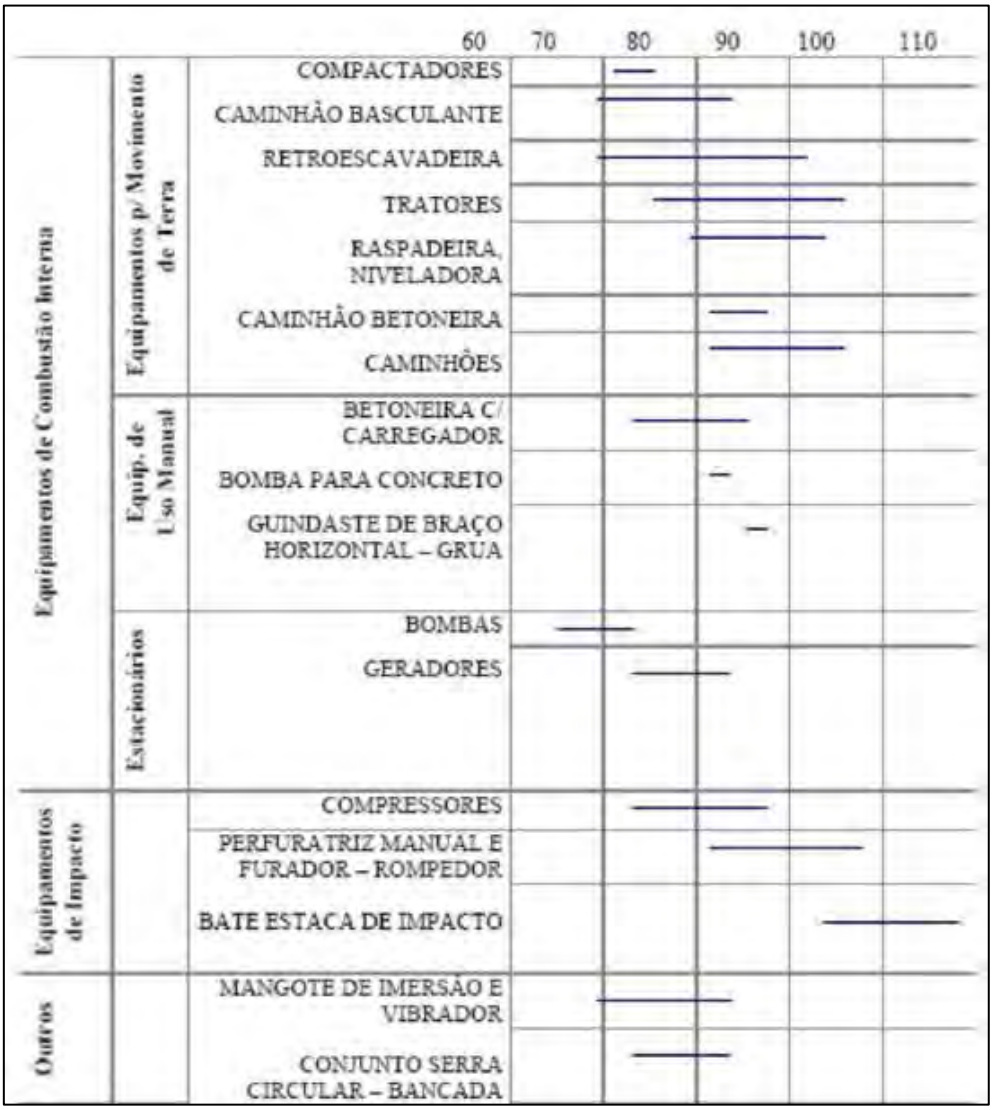


Figura 11 - Níveis de ruídos gerados por equipamentos utilizados na implantação do empreendimento.

Fonte: Congresso Internacional de Acústica, 1985 – Mackenzie L. Davis e David A. Cornwell, “Introduction to Environmental Engineering”.

2.5.11 Atendimento Médico

Para a realização do empreendimento, normas trabalhistas serão seguidas para garantir a segurança individual e coletiva de todos os colaboradores. Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) devem ser distribuidos e realizado treinamento para o uso correto destes aparatos. Uma equipe de Técnicos de Segurança do Trabalho (TST) deve ser formada e estar em campo apoiando e orientando os colaboradores perante prevençao aos riscos que os mesmos estão envolvidos.

Todas as normativas trabalhistas devem ser atendidas, possuindo documentos de ordem burocratica até documentos que auxiliam na prevenção de acidentes tais como Análise Preliminar de Risco (APR), Plano de Trabalho (PT), Ordem de Serviço (OS) entre outros documentos necessários.

Os principais riscos voltados aos colaboradores referentes à implantação de empreendimento eólico aquele correlacionados a quedas de altura e acidentes com

ferramentas manuais, devido a grande necessidade de ferragem para ser utilixzada na fundação das torres aerogeradoras. A equipe do setor de SESMT (Serviço de Segurança e Meio Ambiente de Trabalho) devem promover palestras rotineiramentes e devidamente registradas abrodando assuntos de questões de segurança, além de haver a necessidade do acompanhamento *full time* dos serviços realizados em campo.

O empreendimento deve promover o atendimento primário de saúde ao trabalhador, através de um ambulatório preparado para ações preventivas e curativas, com um setor de pronto atendimento para curativos e tratamentos de agravos menores e uma ambulância para o transporte do trabalhador, quando necessário, para a Unidade de Saúde de Água Doce, Joaçaba ou Caçador. Cabe ressaltar que o empreendedor pode firmar convênio com o ambulatório local para o atendimento primário dos funcionários.

Palestras sobre prevenção de doenças (zoonoses e DST, por exemplo) devem ser realizadas periodicamente com o objetivo de orientar o colaborador a se proteger de forma correta. Doenças de ciclos sazonais, tal como a dengue deve ser constantemente abordadas e indicadas formas de prevenções (Quadro 21), principalmente devido a estas ações serem benéficas para demais vetores comuns como mosquistos.

Quadro 21 – Medidas preventivas

Medidas preventivas sugeridas
1 - Mantenha bem tampados: caixas, tonéis e barris de água.
2 - Coloque o lixo em sacos plásticos e mantenha a lixeira sempre bem fechada.
3 - Não jogue lixo em terrenos baldios.
4 - Se for guardar garrafas de vidro ou plástico, mantenha sempre a boca para baixo.
5 - Não deixe a água da chuva acumulada sobre a laje.
6 - Encha os pratinhos ou vasos de planta com areia até a borda.
8 - Se for guardar pneus velhos em casa, retire toda a água e mantenha-os em locais cobertos, protegidos da chuva.
9 - Limpe as calhas com frequência, evitando que galhos e folhas possam impedir a passagem da água.
10 - Lave com frequência, com água e sabão, os recipientes utilizados para guardar água, pelo menos uma vez por semana.
11 - Os vasos de plantas aquáticas devem ser lavados com água e sabão, toda semana. É importante trocar a água desses vasos com frequência.

Fonte: Governo do Paraná

Segundo a Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVE) de Santa Catarina, em 2015, até setembro foi detectado um caso de dengue no município de Água Doce. Entretanto, mesmo considerando baixo risco de transmissão de denguie principalmente correlacionado ao clima local, medidas de prevenção devem ser transmitidas aos colaboradores e praticadas durante todo o desenvolvimento da obra, inclusive na fase de operação, conforme quadro apresentado acima.

2.5.12 Área do Empreendimento e Restrições do Uso do Solo

Segundo os dados do empreendedor, o Complexo Eólico será distribuído em uma área de 7.306 hectares, com a previsão de instalação de 105 aerogeradores. A área total ocupada pelos aerogeradores, acessos, subestação e canteiro de obras, esta última desmobilizada após a finalização das obras, corresponde em torno de 1% (79,5 hectares) da área total, conforme apresentado na Quadro abaixo.

Quadro 22 - Área de benfeitorias utilizadas pelo Complexo Eólico.

Estruturas	Área total (m²)
Acessos	272600
Plataformas de Montagem	262500
Canteiro de obras	10000
Subestação Coletora	15000
Área bota-fora	1000
Total Estimado	**561100**

Os proprietários não serão desalojados de suas terras, mas ao contrário, arrendam suas propriedades para a instalação dos aerogeradores, recebendo uma renda mensal em troca, e podem continuar exercendo suas atividades econômicas normalmente.

Como o complexo eólico está localizado em áreas rurais, essas atividades geralmente são de agricultura e/ou pecuária. A obtenção dessa renda extra permite o investimento em melhorias na produção e infraestrutura da propriedade e maior facilidade para obtenção de créditos financeiros junto a bancos.

Durante a construção, devido à movimentação de máquinas e às obras civis, parte da área ocupada pelo complexo eólico ficará prejudicada para a realização de atividades rurais usuais, sendo que estas áreas não devem representar mais de 10% da área total da propriedade.

Contudo, após o período de construção, que terá duração de aproximadamente 30 meses, a maior parte das áreas utilizadas podem ser novamente ocupadas com as atividades normais dos proprietários, após passar pelo processo de recuperação por parte do empreendedor.

2.5.13 Áreas de Supressão Vegetal

Para a implantação do Complexo Eólico, será necessário suprimir aproximadamente 30,32 hectares de vegetação arbórea (sendo 11,06 ha de mata nativa e 19,26 ha de vegetação exótica (pinus e eucalipto)) principalmente para a realização de acessos (Apêndice 03). Ao todo, será interceptado 1,11 ha de áreas de preservação através da implantação do empreendimento (Apêndice 04).

Cabe aqui ressaltar que o processo para supressão vegetal é realizado à parte, através da solicitação de autorização de corte (AuC). Para este processo será apresentado o Inventário Florestal, o qual indicará os valores exatos de supressão vegetal, a partir do projeto executivo do empreendimento a ser definido.

2.5.14 Operação e Manutenção do Empreendimento

As atividades de operação e manutenção dos aerogeradores deverão incluir:

- Monitoramento e Operação remota dos Aerogeradores *ECO 122*;
- Operação local;
- Canal de comunicação via satélite;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Preventiva, incluindo consumíveis;
- Manutenção Corretiva;
- Manutenção de pás;
- Manutenção de software;
- Manutenção do SCADA;
- Emissão de relatórios e arquivo de dados mensais;

Para as atividades referentes à operação do empreendimento, será necessário aproximadamente 377 colaboradores, realizando manutenções preventivas e controle de toda infraestrutura associada à geração de energia, serviços associados a geração, atribuidos a equipe O&M, alem de manter os cuidados com as vias de acesso e manutenção geral da área do empreendimento de cunho ambiental.

Em geral, pode-se dizer que as atividades de O&M contemplarão rotinas de inspeção para a detecção de falhas e problemas, correção de falhas e problemas identificados, operação dos aerogeradores e da subestação em edifício de controle e manutenções preventivas e preditivas, como troca de filtros e limpeza de componentes.

Por se tratar de área privada e de risco para pessoas não informadas sobre os cuidados mínimos a ser tomados na área do Complexo Eólico, toda área do empreendimento deve estar devidamente identificada alem de conter placas instrutivas sobre entrada proibida e risco de proximidade. Toda estrutura da linha de transmissão deve estar aterrada ou suspensa em altura segura, de acordo com as normas vigentes.

2.5.15 Rede de Distribuição Interna de Média Tensão

As linhas de distribuição (média tensão) interligam os aerogeradores à subestação coletora de energia. A rede a ser implantada será otimizada de modo a se obter o melhor (e menor) trajeto no percurso entre os Aerogeradores e a subestação coletora, adotando-se os seguintes critérios de projeto:

- Na maior parte do traçado, as linhas de distribuição acompanham as estradas projetadas, passando do lado oposto às áreas de montagem dos aerogeradores, de modo a evitar interferências durante suas montagem e manutenção.
- A rede aérea de distribuição será constituída de postes de concreto, havendo trechos em circuitos simples e circuitos duplos

2.5.16 Sistema de Aterramento de Estruturas

Aterramento Geral

1. Critérios Gerais

O Complexo Eólico do Contestado é formado por 12 parques eólicos, em cada parque existe diversos tipos de aterramento que afetarão o comportamento do sistema, quando submetido a descargas atmosféricas. Abaixo serão apresentadas algumas divisões realizadas, nos estudos, afim de avaliar o comportamento de cada equipamento em regime permanente e transitório após a falta.

Aterramento do transformador de potência – O transformador de potência está localizado na Subestação coletora, e será conectado na malha de aterramento da Subestação. A malha de aterramento da subestação será dimensionada de acordo com o perímetro e resistividade do solo.

O transformador terá a conexão em Delta no enrolamento de menor tensão, 34,5 kV, permitindo a limitação da corrente de falta fase-terra, reduzindo a contribuição da corrente no sistema.

Aterramento dos para-raios na transição de linha aérea para cabo isolado – no ponto de transição de linha de média tensão, aérea, para o cabo isolado existe a necessidade da instalação de para-raios para a proteção dos cabos isolados. Para esse sistema serão utilizadas hastes de aterramento e cabos de cobre nu.

Aterramento dos transformadores dos aerogeradores – A malha de aterramento da subestação unitária dos aerogeradores é feita com hastes verticais e condutores horizontais, a malha de aterramento será dimensionado de acordo com a resistividade do solo e com o perímetro da subestação unitária.

Conexão dos para-raios com os transformadores de cada subestação unitária – no ponto de conexão do cabo isolado de cada ramal é instalado o para-raios, através de condutores de cobre serão feitas as conexões entre os terminais do transformador e a malha de aterramento.

2. Critérios de Dimensionamento

O sistema de aterramento do empreendimento será calculado a partir das recomendações contidas na norma IEEE std. 80.

Serão consideradas as correntes de curtos-circuitos do sistema de alta tensão (secundário dos transformadores elevadores), de média tensão (tensão de geração) e baixa tensão, com o tempo de permanência da falta de 0,5 (zero vírgula cinco) segundo.

Aterramento das Cercas Metálicas

Eventuais cercas metálicas localizadas no interior da malha da subestação devem ser multiaterradas, ou seja, interligadas à malha em vários pontos. As que estiverem localizadas fora da área de abrangência da malha devem ser seccionadas e cada secção deve ser multiaterrada, porém em quadrículas (*meshs*) distintas da malha. Deverá ser seguida a norma ABNT NBR 15751 para este tipo de instalação.

No caso de cercas metálicas que saem da área ocupada pela malha, elas devem ser seccionadas e cada secção deve ser aterrada por duas hastes. Esta é uma forma de evitar a transferência de potencial perigoso para pontos distantes. Trechos de cercas externas embaixo de linhas de alta tensão e mesmo de baixa tensão devem ser tratados da mesma forma. Estas recomendações procuram reduzir os riscos do aparecimento de potenciais de toque perigosos nestes trechos de cercas metálicas.

2.5.17 Custo Estimado do Empreendimento

O valor previsto para a implantação do empreendimento é em torno de R$ 1,7 bilhões de reais.

2.5.18 Cronograma de Implantação

Abaixo, no

Quadro 23 - Cronograma de implantação do Complexo Eólico do Contestado

é apresentado o cronograma de implantação do Complexo Eólico do Contestado.

	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	Ano 01												Ano 02												Ano 03											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Venda de Energia (Regulado ou Livre)																																				
2	Processo de Ficenciamento																																				
3	Contratação do EPC																																				
4	Construção e Montagem																																				
4.1	Abertura das vias de acesso																																				
4.2	Construção da LT																																				
4.3	Construção da Subestação																																				
4.4	Montagem dos Aerogeradores																																				
4.5	Comissionamento																																				
5	Obtenção da Liceça Ambiental de Operação																																				
6	Inicio da Operação Comercial																																				

Quadro 23 - Cronograma de implantação do Complexo Eólico do Contestado

2.6 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Conforme dados fornecidos pelo empreendedor, durante a implantação do empreendimento, estima-se que sejam gerados 3119 empregos diretos e indiretos. Para fase de operação estima-se o emprego de 377 pessoas

Ressalta-se que na etapa de obras civis, mais de 70% das vagas geradas são preenchidas por trabalhadores da região, visto a não necessidade de trabalhadores com um nível de qualificação avançada.

Conforme estudo de Simas; Pacca (2013) a Figura 12 apresenta os índices de empregos diretos por atividade e produto para Parques Eólicos em seu ciclo de vida, que correspondem ao total 11,7 empregos-ano por MW instalado. Pode ser observado que a maior geração de empregos ocorre na fase de construção, que também permite a contratação de trabalhadores locais, contribuindo para a geração de emprego e renda nas comunidades afetadas pelo complexo eólico.

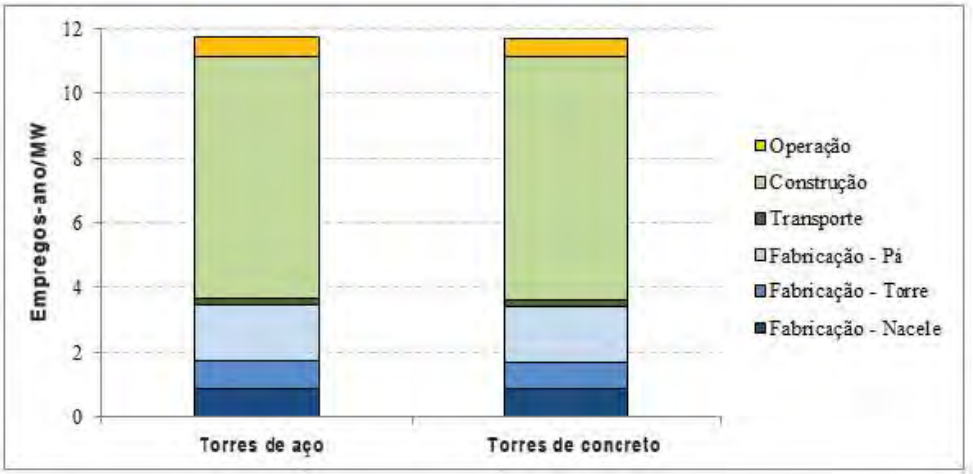


Figura 12 - Índice de emprego-ano/MW no ciclo de vida de energia eólica.

A operação do parque proporcionalmente é o que gera mais empregos locais e de caráter permanente. Os postos de trabalho criados na operação de um Complexo Eólico têm duração da vida útil do empreendimento.

Durante a etapa de construção há ainda outros benefícios além da geração de empregos para a própria construção do complexo eólico. Devido ao aumento do volume de trabalhadores no local, a população vizinha ao complexo é beneficiada de maneira direta pelo consumo de bens e serviços, especialmente alimentação, hospedagem e comércio, sobretudo para a construção civil.

3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

3.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A crise energética evidenciada em meados de 2001 alertou a população e o governo para problemas e alternativas para consumo energético brasileiro. Com propósito de criar soluções, em longo prazo, visando o aumento da produção de maneira sustentável tanto ecologicamente como economicamente, fontes alternativas de produção de energia começaram a ser estudadas, e consequentemente, implantadas (BERMANN, 2001).

Dentre as formas de energia existentes, a sociedade tornou-se extremamente dependente, principalmente, da energia elétrica. Apesar da energia oriunda de hidrelétricas ser a mais encontrada no Brasil, a diversificação passou a ser visada, desenvolvendo, assim, outras fontes de geração de energia elétrica (energias alternativas) como: energia eólica, energia solar, energia nuclear, as termoelétricas e as usinas de biomassa (ANEEL, 2008).

Existem fatores negativos que inviabilizam o investimento em geração de energias alternativas. A energia gerada por usinas nucleares, por exemplo, sofre constantes repressões populares devido aos perigos de acidentes e grandes quantidades de resíduos radioativos produzidos ao longo do processo. O passivo ambiental de uma usina nuclear é muito grande comparado com os impactos causados pelas hidrelétricas, além do custo ser superior.

As usinas termelétricas geram energia a partir da queima de combustíveis, e são “vorazes consumidoras de diesel ou carvão, e importantes fontes de gás carbônico e óxidos de nitrogênio e de enxofre, poluentes que acentuam o efeito estufa e acarretam chuvas ácidas”. Além disto, em geral, as termelétricas são instaladas próximas a leitos de rios ou mar, pois a água é utilizada no processo de condensação do vapor. Isto acarreta na elevação da temperatura da água onde a termelétrica é instalada, pois esta é devolvida mais quente, o que pode comprometer a fauna e a flora da região, além de aumentar também a temperatura média local (FAVARETTO,1999).

Outro fator que está impulsionando o desenvolvimento de empreendimentos eólicos é o custo de geração de cada forma de energia. Conforme o Quadro abaixo, podemos observar que a energia eólica já é a mais viável, segundo dados da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Este cenário tendencial começou a ser pronunciado a partir de 2002, pois até então a mais viável financeiramente era a energia provida de fontes hidráulicas. Ressalta-se que a análise do impacto ambiental, das condições do meio e da população que habita as redondezas do empreendimento é fundamental para implantação de um empreendimento.

Quadro 24 – Fonte de energia por preço do MW.

Fonte de Energia	Preço do megawatt (MW)
Energia Termoelétrica	R$ 215,00
Energia eólica	R$ 187,00
Energia hidrelétrica	R$ 205,00

Fonte: CCEE, 2015 (www.ccee.org.br).

Entre as opções, as usinas hidroelétricas e eólicas nas quais utilizam fontes renováveis e limpas para geração de energia são as mais visadas, contudo a primeira promove grandes alterações na dinâmica dos recursos hídricos locais, refletindo na alteração do uso do solo.

Segundo estudos, a energia eólica é a forma de produção de eletricidade que mais cresce e se desenvolve no mundo. A mesma é considerada fonte de energia renovável, na qual tem a possibilidade, se utilizada, de diminuir muitos dos problemas ambientais, tais como alterações climáticas, produção de resíduos radioativos, minimização de indícios de chuvas ácidas e da contaminação atmosférica (FLORÉZ, 2004).

Em meados de 90, países europeus como Alemanha, Espanha e Dinamarca, definiram incentivos com condições especiais para a venda da energia produzida, com objetivo de ampliar a energia eólica. A adoção de incentivos para a energia eólica resultou em um aumento da participação desta tecnologia em diversos países. Esta fonte teve um alto crescimento a partir de 1996 e ganhou força a partir de 2004, mantendo um crescimento crescente até 2009, quando houve uma desaceleração devido aos efeitos da crise financeira, como mostra a Figura 13. Em 2011, a capacidade eólica em operação no mundo chegou a 238 GW (GWEC, 2011; SIMAS, 2012).

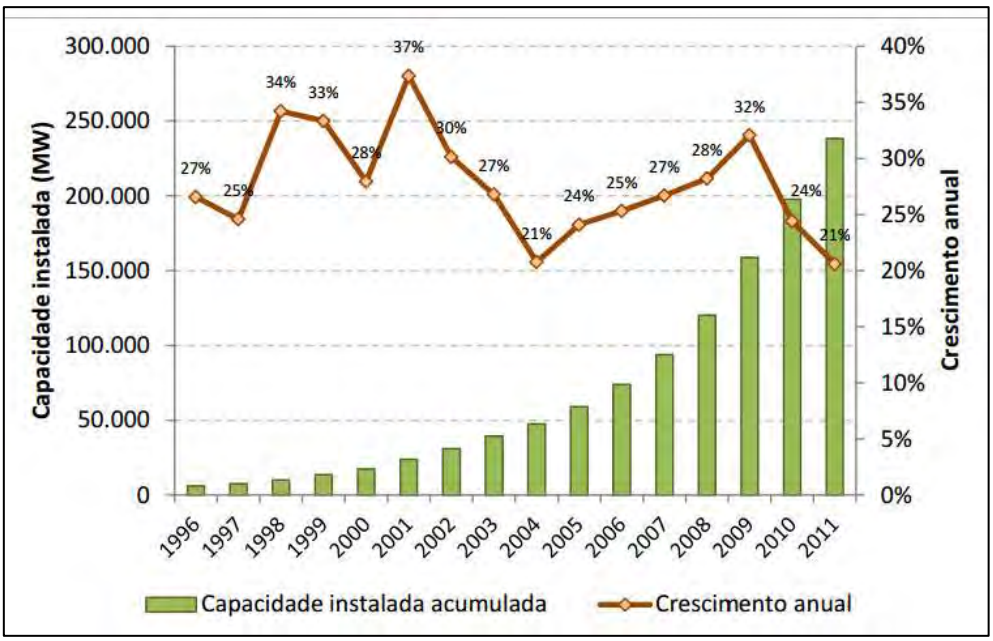


Figura 13 - Capacidade eólica instalada no mundo entre 1996 e 2011.

A Associação Mundial de Energia Eólica (WWEA, na sigla em inglês) publicou seu relatório Half-year Report 2014 atualizando o status da indústria global quanto à capacidade instalada de energia eólica ao fim do primeiro semestre de 2014, em todo o mundo. A associação informou que a capacidade eólica instalada ultrapassou os 336GW. Apenas no primeiro semestre de 2014, foram adicionados 17,6GW; contra 14GW em 2013, conforme figura abaixo.

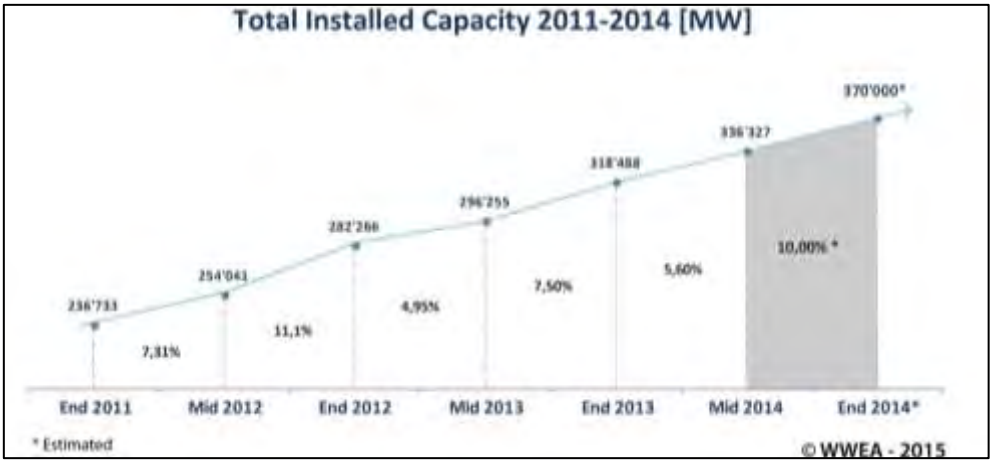


Figura 14 - Geração energia eólica no mundo em 2014.

Em relação ao Brasil, o potencial eólico de acordo com o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (AMARANTE et. al., 2001) é de 143,5 GW (Figura 15). Segundo dados da ANEEL, a potência instalada no Brasil, até o momento é de 8.238 MW, totalizando 338 empreendimentos eólicos espalhados pelo país. Mesmo com essa crescente acentuada, este tipo de geração ainda está muito aquém de suas primas concorrentes, representando somente 3,5% (Quadro 25) de toda a geração produzida no país.



Figura 15 - Potencial Eólico Brasileiro.

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, 2007.

Quadro 25 - Caracterização do Setor Energético Brasileiro.

Situação Atual	Tipo de Usina								
	EOL	PCH	CGH	UHE	UTE	UTN	UFV	CGU	SOMA
Usinas em Operação Quantitativo	338	457	550	203	2.874	2	37	0	4.461
Potência (kW)	8.238.118	4.827.247	412.961	89.551.741	41.185.162	1.990.000	26.916	0	146.232.145
Usinas em Construção Quantitativo	144	38	1	10	18	1	0	0	212
Potência (kW)	3.413.204	504.381	848	13.456.242	1.428.839	1.350.000	0	0	20.153.514
Usinas Outorgadas Quantitativo	249	127	41	6	151	0	40	1	615
Potência (kW)	5.850.950	1.802.988	30.279	629.000	9.959.328	0	1.142.975	50	19.415.570

Fonte: Banco de Informações de Geração - BIG/ANEEL. Acesso em 22 de fevereiro de 2016.

É perceptível o crescimento de energia gerada através de fontes eólicas no Brasil. Segundo informações do Boletim Mensal da InfoMercado, a geração de energia através de fontes eólicas teve um crescimento de 106%, conforme Quadro 26 abaixo.

Quadro 26 - Geração de energia por tipo de fonte

Geração (MW médios)	out/14	out/13	Variação (%) out/14 - out/13
Hidráulica (>30 MW)	37.641,829	46.377,094	-18,8%
PCH participantes do MRE	1.882,453	1.931,167	-2,5%
PCH não participantes do MRE	323,249	354,638	-8,9%
Térmica	18.787,697	12.844,556	46,3%
Eólica	2.062,801	997,958	106,7%
Total	**60.698,030**	**62.505,413**	**-2,9%**

Fonte: InfoMercado, 2014.

A participação da energia eólica na matriz brasileira deve continuar em forte crescimento. Segundo publicação da Agência Brasil EBC, a energia eólica passou a ter, no primeiro semestre de 2016, 10 GW em cerca de 400 parques eólicos, com mais de 5,2 mil aerogeradores instalados, passando a representar 7% da matriz energética brasileira e registrando 80% de nacionalização dos equipamentos. Segundo a agência a energia eólica gerou 41 mil postos de trabalho e investimentos de mais de R$ 60 bilhões.

O Estado de Santa Catarina possui no total 340 centrais elétricas de energia em operação, gerando 4.575.407 kW de potência (Quadro 27).

É previsto para os próximos anos uma adição de 1.807.269 kW na capacidade de geração do Estado, proveniente dos 10 empreendimentos atualmente em construção e mais 37 em construção não iniciada.

Quadro 27 – Empreendimentos geradores de energia em Santa Catarina.

Empreendimentos em Operação			
Tipo	Quantidade	Potência (kW)	%
CGH	131	101.970	2,23
EOL	15	242.500	5,3
PCH	65	523.789	11,45
UFV	3	4.000	0,09
UHE	13	2.593.006	56,67
UTE	113	1.110.142	24,26
Total	**340**	**4.575.407**	**100**

Fonte: BIG (Banco de Informação de Geração) – julho 2016.

Legenda: CGH – Central Geradora Hidrelétrica; CGU – Central Geradora Undi-elétrica; EOL - Central Geradora Eólica; PCH Pequena Central Hidrelétrica; UFV – Central Geradora Solar Fotovoltaica; UHE – Usina Hidrelétrica; UTE – Usina Termelétrica; UTN - Usina Termonuclear.

Na região Sul do Brasil, o potencial eólico é estimado em 22,8 GW, de acordo com o Atlas de Potencial Eólico. Atualmente, somando a geração dos três estados (PR, SC e RS), o total fica em 872.5 MW, representando aproximadamente 4% do total estipulado (BIG - Banco de Informação de Geração, acessado em novembro de 2014).

Seguindo o exemplo nacional, Santa Catarina possui uma malha energética de geração mista, sendo compostas por hidroelétricas (70%), termelétricas (23%) e em menor grau de energia eólica (5%). Esta última, seguindo a tendência do país está em amplo crescimento, buscando locais apropriados com viabilidade para sua implantação.

Nesta linha de abordagem, a implantação do Complexo Eólico do Contestado terá por finalidade a geração de 283,5 MWh de energia, divididos em 12 parques o suficiente para abastecer uma cidade de aproximadamente 1,26 milhões habitantes, considerando-se somente o consumo doméstico.

O empreendimento situa-se na região oeste de Santa Catarina, aproximadamente 443 km da Capital Catarinense, tendo os municípios de Passos Maia, Ponte Serrada, Vargem Bonita, Catanduvas, Joaçaba, Luzerna, Ibicaré, Treze Tílias, Salto Veloso, Macieira e Caçador, além de realizar fronteira com o Estado vizinho paranaense, através do município de Palmas, o qual homonimamente batiza a região. “O Complexo possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude: 26º47´17,83”S e longitude: 51º31`19,66”. Segundo Dalmaz (2007), esta região é considerada um “hot spot” para a geração de energia elétrica através da utilização dos ventos.

A construção e operação do Complexo Eólico do Contestado prevê a utilização de tecnologias de engenharia atualizadas evitando, ao máximo, impactos ambientais decorrentes de sua implantação. O mesmo será projetado e construído em acordo com as técnicas e procedimentos usuais da ANEEL.

Busca-se enfatizar a questão ambiental empregando técnicas e materiais pertinentes, que vislumbrassem o ambiente de forma a impactá-lo o mínimo possível, seguindo estritamente as normas técnicas e ambientais em vigor.

3.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O resultado do processo decisório nos estudos ambientais faz-se a partir de uma análise da cadeia de implicações. Para uma proposta ser eleita e confirmada, leva-se em conta uma gama de critérios técnicos, normativo-jurídicos, políticos, econômicos, fisiográficos bem como sociais, de modo com que se compatibilize sempre antes o estudo de possibilidades paralelas e igualmente factíveis. Assim a mensuração dos impactos decorrentes da obra pode ser objetivamente comparada e discutida, fato que traz subsídios para que as escolhas sejam ambientalmente mais favoráveis e que o empreendimento possa cumprir sua função social.

A existência de empreendimentos de geração de energia através dos ventos é tão somente vinculada à potencialidade sinótica aproveitável *in loco*. Com a necessidade de se buscar os lugares com as melhores condições naturais e logísticas os projetos eólicos tendem a se situar em recantos bem definidos, restringindo a possibilidade de expansão geográfica e tornando estéril a comparação entre os lugares. Deste modo, optou-se aqui pela aproximação das características locacionais, com a exposição das condições

necessárias de adaptação da infraestrutura e a diminuição de impactos ambientais e a instalação de conflitos.

Quando se estuda a locação de turbinas eólicas diferentes fatores têm de ser considerados. O mais importante é, claro, a disponibilidade sinótica. A presença de montanhas, construções e o tipo de vegetação influenciam o vento e, portanto, devem ser estudados detalhadamente antes do estabelecimento do empreendimento.

As turbinas e estruturas pré-fabricadas de grande envergadura e tonelagem precisam muitas vezes ser transportadas até o local, instaladas e então conectadas às linhas de transmissão. A distância dos acessos existentes, o custo da construção de novos acessos, as condições do terreno e a distância para conexão às linhas de transmissão também são aspectos-chave a serem avaliados anteriormente.

Segundo Wizelius (2007), depois de identificadas as áreas com bons recursos eólicos deve-se esclarecer os seguintes pontos:

- a vizinhança (ruído e o movimento das sombras não devem perturbar os vizinhos do empreendimento);
- conexão a rede (existência de linhas de transmissão com capacidade suficiente para se conectar as turbinas a uma distância razoável);
- terreno (caso exista proprietários da terra, os mesmos devem se interessar em vender ou arrendar o local para a instalação dos aerogeradores);
- autorizações (averiguação da obtenção das licenças para execução do projeto) e aceitação da população local.

Para que a energia eólica seja considerada tecnicamente aproveitável, é necessário que sua densidade seja maior ou igual a 500 W/m^2, a uma altura de 50 m, o que requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s (GRUBB; MEYER, 1993). Segundo a Organização Mundial de Meteorologia, em apenas 13% da superfície terrestre o vento apresenta velocidade média igual ou superior a 7 m/s, a uma altura de 50 m. Essa proporção varia muito entre regiões e continentes, chegando a 32% na Europa Ocidental, por exemplo.

Tratando na perspectiva de geração de energia eólica em nível estadual, o mapa do potencial eólico de Santa Catarina, e estudos como o de Neto et al. (2004) e Dalmaz (2007), apontam regiões com notável potencial para a geração de energia eólica. Evidencia-se o litoral catarinense (com destaque para a região de Laguna), a Serra Catarinense (nos municípios de Bom Jardim da Serra e Urubici), além de Água Doce no oeste do Estado, com vantagens nas condições anemométricas.

Nesta linha, entre os fatores que resultaram na eleição da área do projeto, podemos destacar os seguintes detalhes:

- Situação geográfica ideal, favorecido pelas correntes eólicas. Todavia, considerando a altura dos aerogeradores esses são ainda beneficiados com a atuação das correntes eólicas locais;
- Disponibilidade de terrenos, que ofereçam grandes áreas livres, com pouca variação altimétrica;
- Existência de levantamentos e estudos técnico-científicos quanto ao potencial eólico na região de Santa Catarina;
- Existência de infraestrutura básica na região de entorno para dar suporte à implantação e operação do empreendimento;

- Existência de estradas de acesso para transporte de equipamentos e sistema elétrico reforçado para suportar a conexão e escoamento da energia produzida pela usina;
- Características ambientais favoráveis à implantação de empreendimento eólico, como por exemplo, pouca formação de mata nativa arbórea;
- Baixa densidade populacional.

Quanto à locação dos aerogeradores, o ideal é que estes sejam locados nas partes mais elevadas do terreno, pois a velocidade do vento pode ser dobrada à medida que o fluxo se acelera com a altitude. Comprovadamente nas elevações, além dos ventos serem mais frequentes, eles são também mais fortes, havendo um aumento em torno de 5 a 10% para cada cem metros acima do nível do mar.

Embora os locais com maiores altitudes sejam mais favoráveis, podem ser feitas compensações altimétricas no comprimento das torres, que podem ser projetadas para se adequarem para otimização na captação do fluxo eólico. Destacando que o arranjo espacial das turbinas no terreno é feito em função da direção predominante das correntes eólicas no local, bem como da equidistância entre as turbinas para atenuar os efeitos de turbulência, o que requer a escolha de terrenos relativamente grandes e espaçamentos bem dimensionados.

Diante de uma seleção entre outras áreas disponíveis na região, a área do empreendimento atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo, principalmente pela questão sinótica, valendo destacar que não menos importante, neste processo foi decisiva a disponibilidade de imóvel com boas condições eólicas e em situação legal e ambiental favorável ao desenvolvimento do empreendimento.

Quanto à localização das estruturas dentro da área selecionada, os estudos de locação das torres levaram em consideração a existência de espaços livres dentro da propriedade além de obedecer às distâncias legais de Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e corpos hídricos.

Portanto, levando em consideração que para a implantação de um empreendimento eólico necessita dum local favorável, possuindo peculiaridades próprias, interagindo um conjunto de características tanto socioambiental, geográficas e financeiras, o local do referido estudo apresenta todas as necessidades mínimas para o planejamento deste tipo de arquitetura. Neste sentido, a localidade conhecida como “Campos de Palmas” é um local geomorfologicamente que beneficia empreendimentos desta categoria, sendo este local já utilizado para este tipo de empreendimento e permanecendo esta área proposta para o empreendimento uma das últimas disponíveis para sua utilização. As regiões próximas disponíveis não oferecem potencial eólico satisfatório além de outras características básicas necessárias para a implantação de projeto que utilize o vento como propulsor.

4 PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

Objetivando efetivamente criar as condições que permitam o conhecimento das interferências da obra na atual conformação ambiental sendo também um vetor para desenvolvimento espacial, é importante a apresentação dos demais atores ou iniciativas que, de alguma maneira, influenciam a realidade local. Torna-se, pois essencial ter o conhecimento das atividades, obras e projetos que estejam em fase de planejamento, implantação ou funcionamento, possibilitando a integração de esforços quando houver um objetivo comum e/ou de responsabilidades quanto à geração de passivos.

Um dos fatores-chave que irá determinar o sucesso do funcionamento do Complexo Eólico do Contestado residirá então na habilidade de seus empreendedores em conciliar os interesses deste empreendimento com os interesses da sociedade, das instituições públicas e dos proprietários de terras sob objetivos comuns de sustentabilidade ambiental como a qualidade de vida e o respeito à natureza.

As principais atividades e empreendimentos identificados até o limite da área de influência indireta do empreendimento ou que possam influenciar alguns dos elementos do presente diagnóstico referem-se especificamente os empreendimentos de geração de energia Eólica.

A região já consta com a instalação e operação de pelo menos 10 empreendimentos eólicos, segundo a ANEEL (2015), sendo: UEE Horizonte, Água Doce, Aquibatã, Cascata, Salto, Campo Belo, Amparo, Cruz Alta, Quinta Gomarys no município de Água Doce (Santa Catariana) e UEE de Palmas em Palmas (Paraná).

Abaixo é apresentado as principais características dos empreendimentos.

Complexo Eólico Água Doce

O Complexo Eólico Água Doce é constituído por seis parques eólicos denominados Cascata, Campo Belo, Amparo, Aquibatã, Cruz Alta e Salto, totalizando 86 aerogeradores. Cada unidade geradora possui 3 pás de 37,5 metros de extensão, suportada por uma torre de 100 metros de altura, fazendo-se necessário um raio livre de interferências de 70 metros da base de cada aerogerador. A potência instalada total é cerca de 129MW.

A localização do complexo eólico situa-se a 15 km de distância do Complexo Eólico do Contestado, encontrando-se dentro da Área de Influência Indireta do empreendimento, não interferindo nas atividades do Futuro Complexo Eólico.

Além deste Complexo Eólico, existe os Parques Eólicos Horizonte (4,8MW), Água Doce (9,0MW) e o Eólio Elétrica de Palmas (2,5MW), esta última implantada no estado vizinho (Paraná). Parques Eólicos mais antigos que contam com torres menores de 50 metros de altitude, rotor de 17 metros e torre de 23 metros de altura.

Linha de Transmissão de Energia Eletrosul

Na área estabelecida para a implantação do Complexo Eólico do Contestado é interceptado pela Linha de Transmissão de Energia Elétrica de propriedade da Eletrosul, de 500 kV com sentido Sul/Sudeste. A Linha percorre uma extensão de aproximadamente 14 km dentro da área de influência do empreendimento, ficando ela centralizada em relação ao posicionamento do Complexo Eólico.

Como a LT da Eletrosul vai em direção à Subestação Herval d'Oeste, pretende-se que a linha de transmissão do Complexo Eólico aproveite a mesma faixa de servidão desta linha até o ponto de conexão à Subestação do Sistema.

Considerações técnicas

Tanto os Parques Eólicos como a Linha de Transmissão situado próximo ao empreendimento não terão suas operações influenciadas através da implantação e operação do Complexo Eólico do Contestado, desde que respeitado normas técnicas de segurança e distanciamento para que ambos possam operar independentes. Para tanto, devem ser observados os impactos do meio biótico, principalmente atrelados ao meio faunístico. Tais considerações são evidenciadas nos respectivos capítulos.

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

5.1 ÁREA INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

A Área de Influência Indireta (AII) consiste no conjunto das áreas e domínios físicos máximos em que o empreendimento pode ter atuação. Considera-se a interface entre o espaço não influenciável e a área de influência direta considerando a ocorrência de impactos provenientes de fenômenos secundários, ou não diretamente decorrentes das intervenções previstas. As áreas de influencias foram definidas de acordo com os devidos estudos:

Meio Físico

A Área de Influência Indireta do Meio Físico é formado por um Buffer de 1 km em torno da poligonal do empreendimento (Apêndice 05).

Meio Biótico

Área de Influência Indireta para fins do diagnóstico faunístico e florístico é definida seguindo critérios objetivos de delimitação geográfica (STRAUBE et al., 2010). Todas as informações que embasam a análise de impactos fundamentam-se na composição das espécies da fauna potencialmente afetados pelo empreendimento. A fauna representada na área do empreendimento deve ser levantada a partir de análise extensiva dos dados de base, obtidos da literatura especializada e exemplares depositados em acervos seriados diversos. Na presente abordagem adotou-se o sistema *latlong*, que consiste em sobrepor uma matriz quadriculada (no caso, de 10' de latitude por 10' de longitude) sobre cartas geográficas-base, segundo a proposta de Straube; Urben-Filho (2001) e Straube et al., (2010). A AII é, assim, considerada especialmente como "área de inferência", na qual se obtém informações pré-existentes da fauna registrada em todos os setores contidos no quadrante em que se insere o empreendimento (Apêndice 06).

Meio Socioeconômico

Considerando que a maior parte dos impactos indiretos abrange fragmentos e polígonos inseridos no território dos municípios de Água Doce e Macieira, a equipe técnica compreende que a soma das áreas dos referidos municípios é suficiente como Área de Influência Indireta (AII) do Complexo Eólico do Contestado. Embora alguns impactos específicos possam apresentar uma maior abrangência (como são os casos do uso de rodovias estaduais e federais e da integração nacional da energia gerada), a gestão do espaço a ser modificado cabe principalmente à esfera pública, governamental ou não, dentro dos próprios municípios envolvidos. Outra vantagem da sobreposição da área municipal é sua unidade perante as bases de dados e políticas institucionais, que oferecem subsídios à compreensão adequada da região do empreendimento. Para o meio socioeconômico é comum a escolha de territórios municipais no âmbito da AII, uma vez que esses são recortes já existentes e que simbolizam os resultados da própria dinâmica social, econômica e cultural já existente nas localidades em estudo (Apêndice 07).

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

A AID, por sua vez compreende o conjunto de áreas que, por suas características, são potencialmente aptas a sofrer os impactos físicos diretos da implantação e da operação da atividade transformadora.

Para a delimitação da AID, a equipe multidisciplinar decidiu usar as seguintes caracterizações:

Meio Físico

A AID do Meio Físico é composta por 5 sub-bacias integrantes da área de estudo, sendo duas delas de forma parciais e três de forma integrais: a sub-bacia do Rio da Roseira, a sub-bacia do Ribeirão da Enchorrada e a sub-bacia do Córrego da Tapera. Considerando as sub-bacias parciais, a do Rio Chapecó estende-se por centenas de quilômetros, e para delimitar este estudo foi utilizado o trecho que se inicia 4 km a montante do polígono do Complexo Eólico até a confluência com o Rio da Roseira. Já a sub-bacia do Rio do Mato, também devido a suas dimensões, foi utilizado o trecho desde sua nascente até 4 km a jusante do polígono do Complexo. Utilizando esta delimitação da AID através das sub-bacias existentes na área do empreendimento, é atendida a RESOLUÇÃO Nº 32 de 15 de outubro de 2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, que estabelece a bacia hidrográfica como unidade do gerenciamento de recursos hídricos. Como podemos observar no mapa de identificação da área de influência direta a seguir (Apêndice 05). Cabe ressaltar esta delimitação, através de sub-bacias, devido ao potencial poluidor que o empreendimento infere sobre os recursos hídrico ser considerado pequeno, conforme Resolução do Consema nº 13/2012, onde “Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Poluidoras de Degradação Ambiental Passiveis de Licenciamento Ambiental no Estado de Santa Catarina”.

Meio Biótico

Para o meio biótico, a AID será a área do polígono formado pelos limites do Complexo Eólico (Apêndice 06) onde, em decorrência da proximidade geográfica com as estruturas do empreendimento, se espera maior probabilidade de interação com a fauna local.

Meio Socioeconômico

O recorte deliberado como a Área de Influência Direta (AID) é constituído pela soma das áreas do distrito de Herciliópolis (que compreende a porção norte de Água Doce e é composto pela soma dos setores censitários nº 420040810000001 ao nº 420040810000006), com a porção oeste de Macieira (representa pelo setor censitário nº 421005005000002). O recorte proposto engloba as comunidades diretamente atingidas pelo empreendimento, que estarão diretamente expostas aos possíveis impactos, sejam benéficos ou deletérios, provenientes do complexo eólico. Entende-se que os setores censitários funcionam melhor como limites antrópicos do que os polígonos definidos por raios, que possuem grande significância ambiental, mas não necessariamente representam os recortes humanos na paisagem (Apêndice 08).

5.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) (Apêndice 09) define-se no limite espacial transformado, ou seja, projetado para a implantação (as atividades transformadoras, as obras civis, bem como, de toda a infraestrutura) do empreendimento. Compreende um limite de fácil delimitação e bastante preciso na maioria dos estudos e para a maioria dos parâmetros.

Para todos os parâmetros dos meios físico (à exceção do clima que não é influenciado pela existência exclusiva do empreendimento), biótico e socioeconômico, a ADA reflete a área projetada para a mobilização de material e a dimensão física do empreendimento. No caso específico, tem-se a área prevista para implantação dos aerogeradores e seus acessos imediatos, de modo que foi traçado um contorno de 100 metros ao redor das intervenções diretas para implantação das áreas de montagem das torres e abertura de acessos.

6 ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS

O direito ambiental estabelece as normas que regulam a inter-relação do homem com o meio ambiente e tem por objetivo defender a conservação e preservação deste último, garantindo a vigilância e cumprimento de tais normas.

Este capítulo dedica-se a apresentação e análise dos principais dispositivos legais, definidos na esfera Federal, Estadual e Municipal considerados no planejamento e implantação do Complexo Eólico do Contestado.

6.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O Licenciamento Ambiental é um instrumento de planejamento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81 - alterada pelas Leis 7.804/89 e 8.028/90; regulamentada pelos Decretos 89.336/84, 97.632/89 e 99.274/90), o qual tem como objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico e à proteção da dignidade humana.

Para isso, ficou definido que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de quaisquer estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos naturais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como capazes sob qualquer forma, de causar degradação ambiental no Território Nacional, dependem de prévio licenciamento.

Embora a Política Nacional do Meio Ambiente tenha sido promulgada em 1981, algumas das determinações contidas na mesma foram somente regulamentadas em 1986, por meio da Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (alterada pelas Resoluções CONAMA 011/86, 237/97, 279/01).

Nessas alterações foram atribuídas as responsabilidades e se disciplinaram os meios institucionais que definem e estabelecem o conceito de Impacto Ambiental, bem como os critérios para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), sendo este documento requisito imprescindível à obtenção da Licença Ambiental Prévia (LAP).

A Legislação Ambiental do estado de Santa Catarina, no decreto 14.250, de 05 de junho de 1981, que regulamenta a lei n° 5.793, de 15 de outubro de 1980, que dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental, no artigo 69, determina que: *"A instalação, a expansão e a operação de equipamentos ou atividades industriais, comerciais e de prestações de serviços, dependem de prévia autorização e inscrição em registro cadastral, desde que inseridas na listagem de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental."*.

A Resolução CONSEMA nº 13 de 2012, que "*Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.*", em seu Anexo I - Atividades Passíveis de Licenciamento Ambiental e Respectivos Estudos Prévios – classifica, dentre os serviços de infraestrutura, a produção de energia elétrica eólica com potência instalada maior ou igual a 30MW como sendo um empreendimento de grande porte, exigindo a execução do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

6.2 COMPETÊNCIAS DO LICENCIAMENTO

Em linhas gerais, as competências para tramitação do processo de licenciamento ambiental encontram-se estabelecidas na Resolução CONAMA nº 237 de 19 de janeiro de 1997.

Ao órgão ambiental estadual cabe o licenciamento de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental localizado ou desenvolvido em dois ou mais municípios ou em unidades de conservação de domínio estadual ou cujos impactos ambientais diretos ocorram em área intermunicipal ou ainda quando o município não possui estrutura na área (Secretaria de Meio Ambiente).

Enquadrando-se nesta situação, também, os empreendimentos ou atividades que sejam localizados ou desenvolvidos em florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 12.651 de 2012 ou naquelas que forem assim consideradas por ato do Poder Público, ou ainda quando delegados pela União.

Considerando o descrito, o processo de licenciamento ambiental do Complexo Eólico do Contestado é de competência do órgão estadual de meio ambiente do estado de Santa Catarina, a FATMA – Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina.

Conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, em seu Art. 10, § 1º, no procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.

6.3 ETAPAS DE LICENCIAMENTO

O Licenciamento Ambiental junto a FATMA é caracterizado por três fases distintas:

Licença Ambiental Prévia - LAP: é o documento que deve ser solicitado na fase preliminar de planejamento da atividade, correspondente à fase de estudos para definição da localização do empreendimento. Neste estágio executa-se o Estudo de Impacto Ambiental-EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA e autorização de corte-AUC, quando couber. A concessão da LAP não autoriza a execução de quaisquer obras ou atividades destinadas à implantação do empreendimento.

Com prazo de validade de até cinco (5) anos, é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Licença Ambiental de Instalação - LAI: é o documento que deve ser solicitado antes da implantação do empreendimento. Nessa etapa, entre outros documentos, é solicitado o Relatório de Detalhamento dos programas Ambientais – PBA. A concessão da LAI implica no compromisso do interessado em manter o projeto final compatível com as condições de seu deferimento.

Com prazo de validade de até três (3) anos, autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental, e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

Licença Ambiental de Operação - LAO: é o documento que deve ser solicitado antes da operação do empreendimento. A concessão da LAO implica no compromisso do interessado em manter o funcionamento dos equipamentos de controle da poluição, de acordo com as condições de seu deferimento.

Com prazo de validade de até quatro (4) anos, autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

6.4 LEGISLAÇÃO RELACIONADA AO EMPREENDIMENTO

A seguir, encontram-se relacionados dispositivos legais que, direta ou indiretamente, encontram relacionamento com o empreendimento em questão, configurando-se em normas ou regulamentações gerais e específicas sobre o processo de licenciamento ambiental.

6.4.1 Legislação Federal

- Constituição Federal de 1988 - Em seu artigo nº 225 postula que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Estabelece também que é de competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, preservar as florestas, a flora e a fauna, sendo vedadas as práticas ou atividades que coloquem em risco a sobrevivência destes recursos, ou que provoquem sua extinção. No que se refere às competências, nela é dada autoridade aos estados e governos locais para estabelecer uma legislação em quase todos os assuntos associados ao meio ambiente, de acordo com as suas necessidades específicas. O órgão ambiental estadual pode estabelecer os requerimentos gerais e definir padrões específicos de exigência mais rigorosos, porém não menos detalhados e restritivos do que aqueles estabelecidos pelo governo federal. Deve-se atentar para o estabelecido no artigo 5º inciso XXIII, que reformulou a característica do direito de propriedade postulando que a propriedade deve atender a sua função social, que de acordo com o artigo 186 - que trata da propriedade rural - é, entre outros, a preservação do meio ambiente.
- Lei nº 6.938/1981 - No artigo 3º "dispõe sobre a política nacional de meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências". Esta Lei estabeleceu uma abordagem de planejamento detalhado com relação à elaboração de regulamentos ambientais, instituindo um processo de licenciamento em três etapas para atividades econômicas que podem causar impactos ambientais: Licenciamento Prévio, Licenciamento de Instalação e Licenciamento de Operação.
- Lei nº 5.197/1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
- Lei nº 6.513/1977 – Dispõe sobre a obrigatoriedade do setor elétrico de considerar, na seleção de seus empreendimentos, as áreas especiais e os locais de interesse turístico.
- Lei nº 9.605/1998 - Dispõem sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, mais tarde regulamentada pelo Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999. Estes dispositivos legais definem a aplicação de multas e demais instrumentos punitivos aos agressores

do meio ambiente, especificando em seu capítulo V, Seções I e II, os crimes e punições referentes a agressões sobre a fauna e flora respectivamente.

- Lei nº 9.985/2000 - Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.
- Lei nº 10.295/2001 - Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.
- Lei nº 11.428/2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências.
- Lei nº 11.445/2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei nº 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 12.651/2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lei nº 12.727/2012 – Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do artigo 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do artigo 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
- Decreto-Lei nº 3.365/1941 – Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.
- Decreto nº 24.643/1934 - Institui o Código das Águas e têm por objetivo disciplinar ações que envolvam o múltiplo aproveitamento e conservação dos cursos hídricos.
- Decreto nº 1.298/1994 - Aprova o Regulamento das Florestas Nacionais, e dá outras providências.
- Decreto nº 99.274/1990 - Regulamenta a Lei nº 6.902/81 e a Lei nº 9.938/81, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (alterado pelos Decretos nº 122/91 e nº 2.120/97; revoga o Decreto nº 88.351/83 e outros). Estabelece o licenciamento das atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental.
- Decreto nº 4.340/2002 - Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
- Decreto nº 5.300/2004 – Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.
- Decreto nº 6.514/2008 – Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.830/2012 – Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de

Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 001/1986 - Estabelece que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente dependerá da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA a serem submetidos para a análise dos órgãos ambientais competentes.
- Resolução CONAMA nº 006/1986 - Aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento. Estabelece instruções para publicação de pedidos de licenciamento, da renovação e da concessão das licenças em periódicos e Diários Oficiais do Estado ou da União.
- Resolução CONAMA nº 006/1987 - Estabelece regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente de geração de energia elétrica. Estabelece que as concessionárias de exploração, geração e distribuição de energia elétrica, ao submeterem seus empreendimentos ao licenciamento ambiental, deverão prestar as informações técnicas sobre o mesmo, conforme estabelecem os termos da legislação ambiental e os procedimentos definidos nesta resolução (art. 1º).
- Resolução CONAMA nº 237/1997 - Revê os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental efetivando sua utilização como instrumentos de gestão ambiental conforme prevê a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 279/2001 - Estabelece o procedimento simplificado para o licenciamento ambiental de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
- Resolução CONAMA nº 281/2001 - Dispõe sobre pedidos de licenciamento ambiental abrindo a possibilidade de estabelecer modalidades simplificadas de solicitação de licença e renovação de algumas modalidades destes licenciamentos.
- Resolução CONAMA nº 303/2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Resolução CONAMA nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 347/2004 – Dispões sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- Resolução CONAMA nº 369/2006 - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
- Resolução CONAMA nº 371/2006 - Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 388/2007 - Dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no artigo 4º § 1º da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.
- Resolução CONAMA nº 428/2010 - Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da

UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA - RIMA e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº. 429/2011 – Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.
- Resolução CONAMA nº 448/2012 - Altera os artigos. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 462/2014 - Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências.
- Resolução Normativa nº 77/2004 - Estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidroelétricos e aqueles com base em fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão e distribuição seja menor ou igual a 30.000 kW.
- Resolução Normativa nº 391/2009 - Estabelecem os requisitos necessários à outorga de autorização para exploração e alteração da capacidade instalada de usinas eólicas, os procedimentos para registro de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida e dá outras providências.
- Instrução Normativa MMA nº. 06/2008 - Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
- Instrução Normativa IBAMA nº. 112/2008 – Dispões sobre o Documento de Origem Florestal – DOF.
- NBR 10.151/2000 – Estabelece as normas para avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento.
- Portaria nº1.141/GM5/1987 – Dispõe sobre Zonas de Proteção e Aprova o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos, o Plano Básico de Zoneamento de Ruído, o Plano Básico de Zona de Proteção de Helipontos e o Plano de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação Aérea e dá outras providências.
- Portaria nº256/GC5/2011 – Dispõe sobre as restrições relativas a implantações que possam afetar adversamente a segurança e a regularidade das operações aéreas, e dá outras providências.
- Portaria nº1256/GC5/2011 – Altera dispositivos da Portaria nº 256/GC5 de 13 de maio de 2011.

Resoluções ANEEL

- Resolução ANEEL n° 249/1998 – Estabelece as condições de participação dos agentes no Mercado Atacadista de Energia Elétrica diretrizes para estabelecimento do Mecanismo de Realocação de Energia – MRE.
- Resolução ANEEL n° 265/1998 – Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica.
- Resolução ANEEL n° 351/1998 – Autoriza o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS a executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.

- Resolução ANEEL n° 022/1999 – Estabelece as condições para transferência de tecnologia, assistência técnica e prestação de sua forma contínua e regular, entre agentes do setor de energia elétrica e integrantes do seu grupo controlador.
- Resolução ANEEL n° 025/1999 – Aprova, em caráter provisório, o Manual de Procedimentos da Operação do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS – Revisão I.
- Resolução ANEEL n° 066/1999 – E estabelece a composição da Rede Básica do sistema elétrico interligado brasileiro, suas conexões e as respectivas empresas usuárias das instalações.
- Resolução ANEEL n° 112/1999 – Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
- Resolução ANEEL n° 247/1999 – Altera as condições gerais da prestação de transmissão e contratação do acesso, compreendendo os Contratos de Prestação do Serviço de Transmissão – CPST, Contratos de Uso de Sistemas e Transmissão – CUST e dos Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão – CCST vinculadas à celebração dos Contratos Iniciais de Compra e Venda de Energia Elétrica.
- Resolução ANEEL n° 281/1999 – Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.
- Resolução ANEEL n° 259/2003 - Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL 395/98. O concessionário, permissionário ou autorizado deverá promover reunião pública com os interessados, registrando os assuntos discutidos e deliberados, observando o roteiro apresentado no Anexo XI desta Resolução, e enviar à ANEEL a lista de participantes com destaque para a presença dos proprietários ou possuidores das áreas atingidas. Deverá assegurar ampla divulgação, nos meios de comunicação acessíveis, para a convocação da reunião pública, principalmente aos proprietários ou possuidores das áreas de terras a serem atingidas (Art. 5º e parágrafo único).
- Resolução ANEEL nº 279/07 - Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.

6.4.2 Legislação Estadual

- Constituição Estadual de 1989 - Capitulo VI – do Meio Ambiente estabelece no artigo 181 que “todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as

presentes e futuras gerações". No artigo 182, item v, fica estabelecido que o Estado deve exigir, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de degradação ambiental, estudos prévios de impacto ambiental a que se dará publicidade.

- Lei nº. 5.793/1980 - Estabelece sobre a proteção e melhoria da qualidade de vida. O Art. 3º, parágrafo 3º estabelece que a instalação e a expansão de atividades empresariais, públicas ou privadas dependem da apreciação e licença do órgão competente do Estado responsável pela proteção e melhoria do meio ambiente, ao qual serão submetidos os projetos acompanhados dos relatórios de impacto ambiental.
- Decreto nº. 14.250/1981 - Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental. O Art. 65 descreve que a instalação e a expansão de atividades empresariais, inseridas na listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental, dependem da apreciação e aprovação dos projetos, acompanhados dos relatórios de impacto ambiental, e de licença prévia, de instalação e de operação. O Art. 69 estabelece que a instalação, a expansão e a operação de equipamentos ou atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços, dependem de prévia autorização e inscrição em registro cadastral, desde que inseridas na listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental. O Art. 70 cita que a autorização a que se refere o Art. 69 será concedida através de: I - Licença Ambiental Prévia - LAP; II - Licença Ambiental de Instalação - LAI; III - Licença Ambiental de Operação - LAO Os artigos 71 a 74 estabelecem os prazos de validade para as licenças ambientais.
- Lei nº 14.675/ 2009 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Lei nº 16.342/2014 - Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Lei nº 14.889/2009 - Autoriza o Governo do Estado a criar o Selo de Responsabilidade Ambiental para os municípios ecologicamente corretos, no âmbito do Estado de Santa Catarina, e fixa outras providências.
- Portaria FATMA 078/2004 - Estabelece os critérios para fins de definição e aplicação das medidas de compensação ambiental decorrentes do licenciamento ambiental de significativo impacto ambiental, das autuações ambientais transacionadas e dos usos legais de área de preservação permanente.
- Portaria FATMA nº 02/2010 - Revoga a Portaria FATMA nº 001/2008, que estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.
- Portaria Inter setorial estadual nº 01/2004 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental.
- Resolução Conjunta nº 01/1995 - Regulamenta o corte, a supressão e exploração de Vegetação Secundária no estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, no Estado de Santa Catarina, conforme artigo 4º do Decreto Federal 750 de 10 de fevereiro de 1993, e dá outras providências.

- Resolução CONSEMA nº 03/2006 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.
- Resolução CONSEMA nº 18/2008 - Aprova o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos e atividades localizadas em municípios que tenham declarado o Estado de Calamidade Pública, por meio de expedição de Autorização Ambiental, e estabelece outras providências.
- Resolução do CONSEMA nº 13/2012 – Altera a redação da ementa da Resolução CONSEMA 001/2006, que passa a vigorar redação. “Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento”.
- Portaria FATMA nº 001/08 – Estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.
- Instrução Normativa nº 23 - Definir a documentação necessária à autorização de supressão da vegetação nativa em área rural.
- Instrução Normativa nº 46 - Define a documentação necessária à Reposição Florestal, nos termos da Lei Federal nº 12.651/2012, Decreto Federal nº 5.795/06 e Instrução Normativa 06/06 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e estabelece critérios para apresentação do projeto florestal.
- Instrução Normativa nº 53 - Estabelece critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades produção de energia eólica.

6.4.3 Legislação Municipal

- Lei Orgânica do Município de Água Doce, 2005.
- Lei Orgânica do Município de Macieira, 2006.

6.5 PROTEÇÃO DA FAUNA E FLORA

O primeiro instrumento legal a se preocupar com o meio ambiente foi o Decreto Legislativo nº 03 de 1948, que aprovou a convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais da América Latina, limitando a intervenção humana em determinadas áreas e tornando obrigatório ao setor elétrico considerar estas áreas na definição nos empreendimentos.

6.5.1 Fauna

O principal instrumento jurídico que regulamenta a proteção da fauna no Brasil é a Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967, onde são especificadas e estabelecidas as normas de proteção e as premissas básicas de defesa da vida animal. Essa lei define que todos os animais que vivem naturalmente fora do cativeiro são propriedades do Estado, ocorrendo

o mesmo com seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, sendo proibida sua utilização, caça, perseguição, destruição ou apanha.

Em 12 de fevereiro de 1988 foi promulgada uma nova lei, a Lei nº 7.653, que altera e complementa a Lei nº 5.197/67 especialmente em relação ao ambiente aquático inserindo nela instrumentos legais referentes à fauna ictiológica e definindo punições para ações agressivas à fauna como um todo.

No ano de 1989 foi lançada a Portaria do IBAMA nº 1.522, que define a lista de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, sendo a mesma atualizada em 2009.

A Lei nº 9.605/1998 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Regulamentada mais tarde pelo Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999, essa lei lista os crimes contra o meio ambiente e as penas previstas para cada um deles.

No estado de Santa Catarina, os dispositivos de proteção à fauna mostram-se bastante incipientes. A Lei nº 5.793 de 1980 considera degradação ambiental, entre outros fatores, qualquer alteração ocasionada ao meio ambiente capaz de ocasionar danos relevantes à flora, à fauna e outros recursos naturais. O Decreto nº 14.250 que regulamenta a citada Lei estabelece em seus artigos nº 57 e nº 58 que a caça e a pesca de qualquer natureza são proibidas nos parques estaduais, nas estações ecológicas e nas reservas biológicas.

A Resolução do CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011 “reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providencias”.

A Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444, de 17 de dezembro de 2014; “Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie”.

Por fim, foi instituída a Instrução Normativa nº 62 pelo Órgão Estadual Ambiental, FATMA, que define critérios e a documentação pertinente para a obtenção da Autorização Ambiental (AuA) para o procedimento de “Captura, Coleta, Transporte e Destinação de Fauna Silvestre” em áreas de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

6.5.2 Flora

A Lei 12.651/2012 é o principal instrumento legal de proteção a flora, dispondo sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 e agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Lei nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Nessa lei são definidas as florestas e demais formas de vegetação natural consideradas de preservação permanente, dentre as quais aquelas localizadas ao longo dos rios ou de qualquer curso de água, ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais. Define ainda que a supressão dessas áreas para a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social só é possível através da autorização prévia do Poder Executivo Federal, pela ação do IBAMA. Em 2002, a Resolução CONAMA nº 303 define os limites de Áreas de Preservação Permanente.

Com relação à Mata Atlântica, existem vários instrumentos legais. O Decreto Federal nº 750 de 1993, que dispõe sobre a supressão vegetal em estágios médio, avançado e inicial de regeneração florestal no Bioma Mata Atlântica, e recentemente a Lei nº 11.428 de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, além do decreto nº 6.660/2008, que regulamenta dispositivos da lei 11.428/2006 que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Na Resolução CONAMA nº 278/01, regulamentada pela resolução CONAMA nº 317/02, encontramos informações sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da Mata Atlântica. Por último, a Resolução CONAMA n º 388/07 dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica. Complementar a lei 11.428/06, a Resolução do CONAMA 423/2010, “Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica”.

No estado de Santa Catarina, a Lei nº 5.793 de 1980 considera degradação ambiental, entre outros fatores, qualquer alteração ocasionada ao meio ambiente capaz de ocasionar danos relevantes à flora, à fauna e outros recursos naturais. O Decreto nº 14.250 que regulamenta a citada Lei estabelece em seu Art. 42, item V, que são consideradas áreas sob regime de proteção especial aquelas onde há formação vegetal defensiva à erosão de encostas e de ambientes de grande circulação biológica. No Art. 45, o mesmo dispositivo estabelece proibição do corte raso das florestas nas faixas de terras dos locais adjacentes: I: parques estaduais; II: as estações ecológicas ou reservas biológicas; III: a rodovias cênicas. A mesma proibição é mencionada nos Art. 47, 48, 50, 52, 57 e 58 para o caso de promontórios, numa faixa de 2000 metros de extensão, ilhas, estuários, mananciais e nascentes, parques estaduais e estações ecológicas ou reservas biológicas, respectivamente.

O Decreto e Lei de Santa Catarina nº 14.250 de 1981, tem estabelecido, em seu art. n º 49, a proibição para o corte de árvores e demais formas de vegetação natural ao longo das faixas marginais dos rios, ao redor de lagoas, encostas, restingas e chapadas.

A Instrução Normativa nº 46 da FATMA define a documentação necessária à Reposição Florestal, nos termos da Lei Federal nº 4.771/65, Decreto Federal nº 5.975/06 e Instrução Normativa nº 06/06 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e estabelecer critérios para apresentação do projeto florestal.

Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443, de 17 de dezembro de 2014. “Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".

6.5.3 Supressão da Vegetação

A supressão da vegetação para fins de implantação do empreendimento é uma atividade que exige prévia obtenção de Autorização de Corte concedida pelos órgãos ambientais. Para isso, normalmente é exigido o inventário florestal da área de influência direta (AID), o qual constitui elemento de análise e posterior vistoria de campo.

Quando houver necessidade de supressão de vegetação, o empreendedor deverá requerer a Autorização de Corte de Vegetação – AuC na fase de Licença Ambiental Prévia, apresentando o inventário florestal, o levantamento fitossociológico, os quais serão avaliados pela FATMA juntamente com os demais estudos necessários para fins

de obtenção da Licença Ambiental Prévia. A Autorização de Corte de Vegetação somente será expedida juntamente com a Licença Ambiental de Instalação nos termos da Resolução CONSEMA nº. 01/06, art. 7º.

Nos domínios do bioma Mata Atlântica este tema é norteado pela Lei nº 11.428/06 e pelo Decreto Federal 750/1993, que versam sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, estabelecem a proibição de corte, exploração e supressão de vegetação e admite excepcionalmente a supressão de vegetação quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública e interesse social, mediante autorização do órgão estadual competente com anuência prévia do IBAMA. Neste diploma legal são feitas restrições para a supressão nos estágios médios e avançados de regeneração florestal, prevendo-se algumas possibilidades de manejo para o estágio inicial.

Quando houver justificada necessidade de supressão vegetal em Área de Preservação Permanente (APP), os procedimentos encontram-se estabelecidos na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, onde esta possibilidade é regrada: "(...) poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto". Outrossim, o órgão ambiental licenciador avaliará os possíveis impactos definindo as medidas compensatórias e mitigadoras a serem implantadas pelo empreendedor.

Ainda, a resolução do CONAMA nº 369/2006, em seu artigo 1º, define que para a implantação de empreendimentos de utilidade pública ou interesse social, ou para ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental, o órgão competente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Áreas de Preservação Ambiental - APP.

A Lei nº 10.472 de 1997 do estado de Santa Catarina regula a preservação, conservação e utilização dos recursos florestais no estado de Santa Catarina. O Art. 2º estabelece que as florestas e demais formas de vegetação nativa, úteis à manutenção e conservação das terras que revestem, são consideradas bens de interesse comum a todos os cidadãos, exercendo-se o seu uso com as limitações previstas na lei.

Uma Resolução Conjunta entre o IBAMA-SC e a SEDUMA-SC regulamentou o corte e a exploração da vegetação secundária em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica no estado de Santa Catarina.

A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29 da Lei 12.651/2012, e de prévia autorização do órgão estadual competente do SISNAMA.

A Resolução Nº 423, de 12 de abril de 2010, "Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da Vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica".

A Instrução Normativa Nº 6, de 23 de Setembro de 2008, "Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa".

A compensação pela supressão de vegetação primária e secundária nos estágios médio e avançado de regeneração do Bioma da Mata Atlântica deverá incluir a destinação de área equivalente à área desmatada, conforme disposto na Lei nº. 11.428/06, art. 17.

Para a supressão de vegetação o empreendedor deve possuir documento de comprovação de crédito de reposição florestal igual ao volume de vegetação a ser suprimida, conforme estabelece a Instrução Normativa nº 46 da FATMA.

Para o transporte de espécies florestais deverá ser providenciado junto ao Sistema DOF/IBAMA (www.ibama.gov.br) o Cadastro Técnico Federal – CFT na categoria *Uso de Recursos Naturais* e no detalhe *Exploração Econômica da Madeira ou Lenha ou Subprodutos Florestais* para a emissão do(s) respectivo(s) Documento de Origem Florestal, de conformidade com a Instrução Normativa IBAMA nº. 112/06.

6.6 PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E NATURAL - IPHAN

Portarias IPHAN

- Portaria IPHAN 07/1988 - Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961.

- Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015 estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, quando instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal em razão da existência de intervenção na Área de Influência Direta - AID do empreendimento em bens culturais acautelados em âmbito federal, revogando e substituindo a Portaria IPHAN 230/2002.

6.7 LICENCIAMENTO EM PROXIMIDADES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei nº 9.985 de 2000 define que no licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental em que seja exigido o EIA/RIMA, o empreendedor deve apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação de proteção integral, a ser definida pelo órgão licenciador. A quantidade de recursos financeiros destinados à UC não pode ser inferior a 0,5% dos custos totais da instalação do empreendimento.

Resolução CONAMA nº. 428/2010 – “Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências”.

Quando o licenciamento do empreendimento for potencialmente impactante a UC, ou quando estiver situado em sua Zona de Amortecimento, a Licença Prévia só será emitida mediante autorização do órgão ambiental gestor da Unidade de Conservação. Caso a UC ainda não possua uma ZA delimitada em um Plano de Manejo será considerada uma distância de três quilômetros a partir do seu limite.

Decreto Nº 5.758/2006 - Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.

6.8 PROCEDIMENTOS PARA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

LEI Nº 14.675, de 13 de abril de 2009: Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências;

DECRETO Nº 4.334, de 12 de agosto de 2002: Dispõe sobre as audiências concedidas a particulares por agentes públicos em exercício na Administração Pública Federal direta, nas autarquias e fundações públicas federais.

DECRETO Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002: Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006: Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 001 de 14 de dezembro de 2006: Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 13 de 21 de dezembro de 2012: Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental apresentado abaixo visa atender as normativas técnicas para a composição do Estudo de Impacto Ambiental para o referido empreendimento. Os tópicos constituintes deste capítulo, ou seja, os meios físico, biótico e socioeconômico são apresentados de forma sucinta, sendo estes desenvolvidos através de dados obtidos através de incursão a campo e complementado com as bibliografias especificas.

7.1 MEIO FÍSICO

7.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

O clima corresponde à sucessão dos tipos de tempo, cujo registro histórico e a descrição da média diária e sazonal desses eventos caracterizam o tipo climático de uma dada região. As estatísticas são geralmente calculadas a partir de várias décadas de observação, sendo que a Climatologia é o estudo do clima que envolve a caracterização e análise do clima, a partir de series temporais de variáveis meteorológicas em relação ao tempo.

Para a caracterização climática da área de estudo, utilizou-se de bibliografias consagradas referente aos aspectos gerais do clima do sul do Brasil. Neste âmbito são apresentados e descritos os sistemas atmosféricos atuantes e explicado suas implicações ante a conjuntura de tempo.

Para obtenção de dados climáticos históricos, período dos últimos 30 anos, foi utilizada a estação meteorológica de Campos Novos (Código INMET 83887), localizada a aproximadamente 65 km a sudeste do polígono do Complexo Eólico do Contestado. Justifica-se a utilização desta estação por ser a mais próxima com dados disponíveis no INMET. Para outros dados foi utilizada a estação de Joaçaba - SC (Código INMET 86955), município próximo, cuja estação está localizada a 32 km ao sul do polígono do Complexo Eólico (Figura 16).



Figura 16 – Localização das estações meteorológicas utilizadas no estudo.
Fonte: Google Earth, acesso em fevereiro de 2016.

O clima de Santa Catarina, a par dos estados meridionais do Brasil, é Subtropical e segundo Köppen, se caracteriza como mesotérmico úmido - Cf, cuja característica essencial é apresentar a ausência da estação seca. Mostra verões frescos – nas áreas mais altas – planalto e ascensão das serras Geral e do Mar e verões quentes - no litoral.

É um clima, particularmente, de zona intermediária subtropical e um dos mais amenos do País. É um clima temperado úmido com invernos moderados e verões frescos.

O clima Cfb é o clima característico da região e do planalto catarinense, onde se localiza a região de estudo, que apresenta altitudes entre 800m e 1.200m e temperatura média do mês mais quente sempre inferior a 22ºC (Figura 17).

A ocorrência de temperaturas de graus negativos juntamente com a formação de geadas, caracteriza invernos rigorosos e úmidos, durante os quais é comum se verificar "serração" à noite e nos inícios das manhãs.

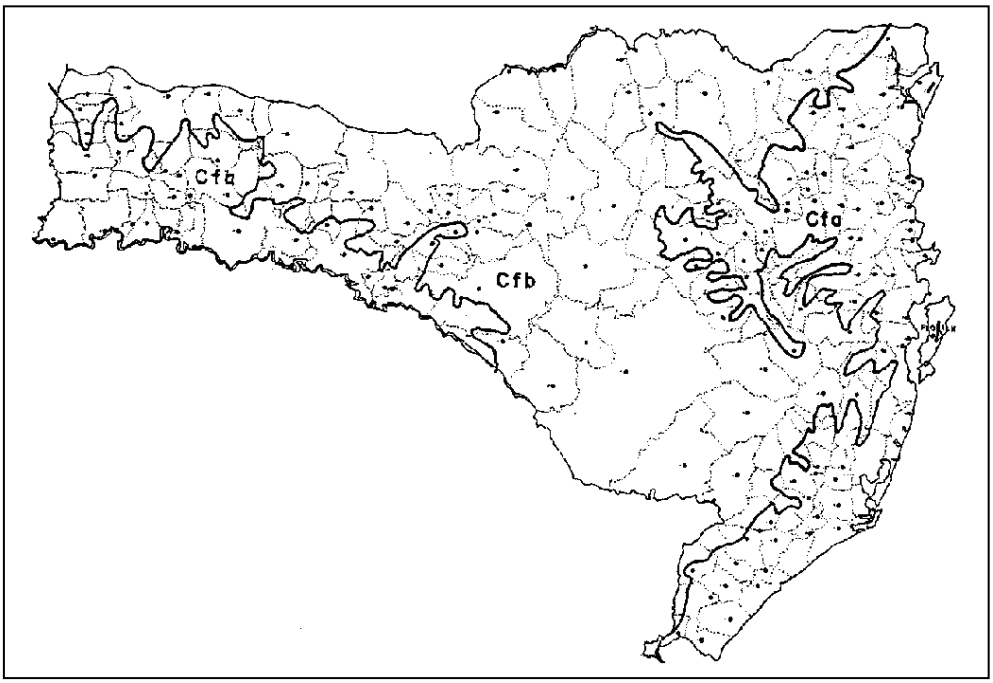


Figura 17 – Mapa de distribuição climática de Köppen para Santa Catarina. Fonte: EPAGRI.

7.1.1.1 Centros de ação e sistemas atmosféricos relacionados

Nos trabalhos clássicos de Monteiro (1963), Andrade (1972) e NIMER (1979), o clima da região sul do país (a exceção do noroeste paranaense) é quase sempre abordado na notável semelhança e homogeneidade no que tange ocorrência dos dados normais de tempo.

Com localização geográfica que alude a transição entre os climas quentes e frios, a região Sul é afetada pelos principais centros de ação do globo, funcionando como um autêntico corredor sinótico de dominância alternada de massas de ar, mecanismos de frontogênese e correntes perturbadas. Todos estes sistemas atuam juntamente com as especificidades do relevo, da maritimidade e da continentalidade regulando a temperatura, o regime de chuvas e a direção e intensidade dos ventos.

De um modo geral, os principais centros de ação atuantes no Sul do Brasil podem ser identificados como:

O Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul – fonte da Massa de ar Tropical Marítima (MTa) cuja atuação é preponderante para definir o clima da região sul, já que atua ao longo de todo o ano, embora com predomínio durante o verão, com ventos de leste e nordeste. Nesta estação, por exemplo, quando se concentra sobre o Atlântico está associada a temperaturas elevadas, em função da intensa radiação solar das latitudes tropicais e a forte umidade específica. Já durante o inverno, quando o deslocamento é maior sobre o continente americano, as isolinhas barométricas se direcionam ao Equador dissipando sua força para as regiões Nordeste e Norte do Brasil. Sob o domínio da MTa tem-se tempo firme e ensolarado.

O Anticiclone Polar Marítimo da América do Sul – fonte da Massa de ar Polar Marítima (MPa), dominante no inverno meridional. A MPa corresponde a um sistema de grande deslocamento que traz após a sua instalação, estabilidade e tempo frio à região. Durante o inverno, prevalece avançando em eixo preponderantemente S e SO deslocando-se em altos níveis sobre o Rio da Prata e litoral. Nas condições do avanço ocidental sobre os Andes, facilita-se o encontro com a Massa Tropical Pacífica (MTp), episódio que pode gerar os sistemas frontais com fluxo dirigido para NE que reforça os mecanismos de atuação da Massa Polar Atlântica.

Não obstante, subsistem outros sistemas que de modo mais raro atingem a região sul brasileira. Destes, merecem destaque a Massa de Ar Polar do Pacífico (MPP) a Massa Tropical Continental (MTC) e a Massa Equatorial Continental.

Importante citar a Massa Equatorial Continental (MEC), que tem sua fonte na planície amazônica. É uma célula de divergência dos alísios – *doldrum* – que tende a manter-se durante todo o ano naquela zona. Trata-se de uma massa quente, de elevada umidade específica. No verão austral, atraída pelos sistemas depressionários (térmicos e dinâmicos) do interior do continente, tende a avançar do NW ora para SE ora para ESE, de acordo com a posição da Frente Polar Atlântica. Durante essa estação, a Região Sul do Brasil recebe a interferência desta massa.

Esta massa atravessa a região sul, solicitada pelo centro depressivo do Chaco associado às ondulações da Frente Polar, através do corredor de planícies interiores, em correntes do Noroeste. É responsável pelo aquecimento da região que, durante o verão, responde pelo aumento da umidade e grandes volumes de precipitações (MONTEIRO, 1963).

7.1.1.2 Perturbações climáticas incidentes

Os deslocamentos de grandes massas de ar são também resultados de anomalias climáticas gerais da atmosfera, como os escoamentos em altos níveis e as perturbações atmosféricas.

A influência das correntes perturbadas na região sul do Brasil restringe-se a dois tipos: Correntes de Oeste e Corrente de Sul. Atualmente estes termos se encontram em desuso entre os climatologistas por conta das novas descobertas sobre a dinâmica climática. Atualmente sabe-se, por exemplo, que as Correntes Perturbadas de Oeste são determinadas pela incidência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) CPTEC (2004).

Outro destaque na formação do tempo ao longo do ano decorre da formação e atuação dos chamados Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM).

Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Um aspecto importante da dinâmica atmosférica refere-se à ação das Zonas de Convergência, em especial a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Ela resulta da intensificação do calor e da umidade provenientes do encontro de massas de ar quentes e úmidas da Amazônia e do Atlântico Sul na porção central do Brasil, orientada no sentido noroeste-sudeste. Em geral, uma ZCAS estende-se desde o sul da região Amazônica até a porção central do Atlântico Sul (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

A ZCAS pode ser considerada como o principal sistema de grande escala responsável pelo regime de chuvas sobre o Brasil durante o verão austral, que vai de outubro a março, sendo, portanto, monitorada apenas nessas estações (CPTEC/CLIMANÁLISE). As observações indicam que ela tende a se posicionar mais ao norte no início do verão, deslocando-se posteriormente para o sul, podendo variar de 10 a 15 graus de latitude. Isto resulta em situações distintas para determinados locais, conforme a região onde ela estaciona.

Além disso, esse sistema influencia um padrão de dipolo entre anomalias de precipitação nas regiões sul e sudeste do Brasil. Pois, observações indicam evidente associação entre períodos de enchentes de verão na região sudeste e veranicos (períodos de estiagem, acompanhada por calor intenso em plena estação fria com duração de mais de quatro dias, baixa umidade relativa e forte insolação) na região sul com a permanência da ZCAS por períodos prolongados sobre a região sudeste. Por outro lado, períodos extremamente chuvosos no sul coincidem com veranicos na região sudeste, indicando a presença de ZCAS mais ao sul.

As variações da ZCAS podem ser atribuídas às frentes (escala sinótica), mudanças dentro de uma estação (escala intra-sazonal), aos fenômenos El Niño e La Niña (escala interanual), variações nas temperaturas do oceano em longo termo (escala interdecadal), além de outros motivos.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul não atua diretamente na Fachada Atlântica Sul do Brasil, porém influencia na dinâmica atmosférica modificando as características da dinâmica atmosférica atuante na área de estudo através dos bloqueios ou avanços de frentes, massas e sistemas convectivos.

No âmbito da ZCIT deve-se lembrar que a mesma não age diretamente no clima da região sul brasileira, mas sim de forma indireta, ou seja, especialmente inibindo ou catalisando avanços e deslocamentos de sistemas frontais, linhas de instabilidade e até mesmo a atuação da ZCAS.

Sistemas Convectivos de Mesoescala

Os Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM) são definidos como qualquer agrupamento de nuvens convectivas com forma linear ou circular e que em algum estágio do ciclo de vida contém núcleos convectivos e chuvas nas regiões adjacentes originárias ou não desses núcleos. No espectro dos "SCM" destacam-se as Linhas de Instabilidade (LI) e os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM).

Os Complexos Convectivos de Mesoescala são conjuntos de Cumulonimbos cobertos por densa camada de nuvens do tipo Cirrus, que podem ser facilmente identificados em imagens de satélite como sendo sistemas de nuvens aproximadamente circulares e com um crescimento explosivo num intervalo de tempo de 6 a 12 horas.

Na Região Sul, durante o inverno do hemisfério sul estes sistemas apresentam um deslocamento mais zonal, ao contrário do verão, onde o deslocamento torna-se de sudeste-nordeste percorrendo uma distância maior que no inverno.

Os efeitos da topografia na precipitação podem variar desde a intensificação, dissipação ou formação de bandas de chuva associadas aos ciclones extratropicais, dependendo da forma e declividade do relevo, do escoamento do ar e do tipo de banda de chuva. Entretanto, é preciso mencionar que o efeito orográfico é diferente nos trópicos e nos extratrópicos.

Enquanto nas latitudes médias, quanto mais altas, maior é a quantidade de precipitações, nos trópicos esse efeito é verificado apenas até elevações da ordem de 1.000 a 1.500 metros. Esse diferencial reside no fato de nos trópicos a umidade se concentrar nos baixos níveis e a advecção horizontal de vapor d'água ser relativamente reduzida, sendo os movimentos verticais predominantes como mecanismos de instabilização da atmosfera.

7.1.1.3 Aspectos locais

Segundo a classificação climática de Köeppen-Geiger, a maior parte de Santa Catarina se enquadra na variedade subtropical úmido, com verões quentes (Cfa) no litoral, no sudeste e no extremo oeste, e verões temperados (Cfb) na serra, em cotas superiores a 800 metros. Deste modo, o clima no município de Água Doce, local de estudo, é classificado como Cfb, com chuva distribuída ao longo do ano, sem estação seca definida, com influência direta da altitude.

Temperatura

Na região do entorno da área de estudo a temperatura segue as características estacionais, ou seja, no verão, as temperaturas são quentes, amenizadas pelo fator altitude, o mesmo segue para o inverno. As três principais massas de ar predominantes na região são: Massa Polar Atlântica (*MPa*), Massa Tropical Continental (*MTc*) e Massa Tropical Atlântica (*MTa*). A distribuição espacial da temperatura anual na AII é diferenciada pelo predomínio distinto da *MTa* e da *MPa no* verão e inverno respectivamente.

A temperatura média anual dos últimos 30 anos no município de Água Doce e região apresenta uma máxima de 22,71ºC e uma mínima de 12,32ºC, com média anual de 17,55ºC como pode ser observado no Quadro 28 abaixo.

Quadro 28 - Média de temperaturas máximas e mínimas (em ºC) mensais entre 1985 e 2015.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
T (ºC) Máx.	26,6	26,3	25,5	23,0	19,3	18,2	17,9	20,4	20,7	22,9	25,1	26,6
T (ºC) Mín.	16,5	16,5	15,4	12,9	9,7	8,7	8,0	9,0	10,3	12,5	12,8	15,6
T (ºC) Média	21,5	21,4	20,5	17,9	14,5	13,4	13,0	14,7	15,5	17,7	19,4	21,1

Fonte: INMET, 2015.

A relativa amplitude térmica diária é uma característica quase elementar do clima local e que está consonância aos demais tipos climáticos catarinenses. Nota-se que as diferenças são substanciais ao longo de poucas horas, o que sugere alto dinamismo com

atuação recorrente dos ciclos de aquecimento – relacionados a insolação e radiação – e resfriamento – associados sobremaneira a atuação convectiva, e a incidência de mecanismos de frontogênese, além obviamente aos baixos níveis de radiação.

A amplitude térmica média ao longo do ano atinge a casa dos 10ºC de diferenciação sendo sua marcha ao longo do tempo notoriamente gradual. As mudanças mensais mais abruptas (acima de 1,5ºC) ocorrem nos meses de outono e da primavera e demarcam a existência nestes períodos dos maiores embates frontogênicos em função da alternância de predomínio da MPa/MTa.

Enquanto a temperatura média dos meses mais frios (maio a agosto) oscila entre 13,0ºC e 14,7ºC, a dos meses mais quentes (dezembro a fevereiro) oscila de 21,1ºC a 21,5ºC, caracterizando as estações bem definidas. Em Santa Catarina, a média de temperatura nos meses mais frios é de 13,5ºC, enquanto nos meses mais quentes é de 22,2ºC. Considerando-se estes dados pode-se afirmar que nesta região os verões e os invernos são amenos, com temperaturas de 0,5ºC a 1,0ºC abaixo da média catarinense em todos os meses.

Precipitação

A marcha pluviométrica anual média para a área de estudo demarca características similares a do tipo climático médio existente no planalto meridional brasileiro: distribuição média de chuvas ao longo do ano e diferença relativamente equilibrada entre os trimestres mais e menos chuvosos.

Devido à ação intensa da Massa Polar, que é o principal mecanismo gerador de tempo no inverno meridional brasileiro, a invasão de outros sistemas de grandes proporções é, em média, restrita ainda que possam demarcar desvios importantes, especialmente em anos excepcionais.

Os valores pluviométricos do oeste catarinense nos últimos 30 anos, segundo dados do INMET, assinalam uma média mensal de 170,71 mm e anual de 2.048,5 mm, sendo que o ano de maior precipitação neste período foi o de 1998, com 2.879,9 mm, e o menor o de 1988, com 1052,7 mm.

Registra-se neste período o mês de agosto com a menor precipitação, média de 136,1 mm, e o mês de outubro com o maior índice, 230,4. Enquanto janeiro tem em média 15,3 dias de chuva por mês, maio apresenta 10,9. Estes dados indicam a precipitação bem distribuída ao longo do ano, sem uma estação seca definida, apesar de o inverno registrar índice um pouco menor. A precipitação da região está na média do estado de Santa Catarina.

Períodos atípicos de elevados índices pluviométricos, assim como, de estiagem prolongada ocorrem de forma cíclica, podendo em alguns meses e anos atingirem valores excepcionais, como os 598,7 mm de outubro de 1997, conforme Quadro 29 abaixo. Destaca-se o fato de nenhum mês ter ficado sem chuva na região neste período.

Quadro 29 - Média de precipitação máxima e mínima (em mm) mensais entre 1985 e 2015.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Prec. (mm) Máx.	430,4	311,6	257,4	386,5	448,6	438,9	383,4	392,8	494,4	598,7	335,5	405,4
Prec. (mm) Mín.	67,9	32,1	30,0	22,9	19,2	16,6	6,8	3,7	35,0	84,3	13,6	44,5
Prec. (mm) Média	206,8	181,1	146,9	160,7	159,3	147,7	169,8	136,1	208,3	230,4	140,1	161,3

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Dias c/ prec. (>1mm)	15,3	14,8	13,7	11,3	10,9	11,2	11,7	11,1	12,5	14,8	11,8	13,8

Fonte: INMET, 2015.

Nebulosidade

Na prática a nebulosidade é estimada visualmente, imaginando-se todas as nuvens arrumadas juntas e arbitrando-se, aproximadamente, a fração do céu que isso representa. Quando há muitas nuvens presentes é preferível imaginar a fração que seria ocupada pelos espaços não encobertos, caso fossem hipoteticamente agrupados em uma única área.

A nebulosidade é indicada em oitavos ou em décimos de céu encoberto, devendo-se esclarecer qual das duas escalas está sendo usada. Nebulosidade de 5/10 corresponde à metade da abóbada celeste encoberta. O valor zero indica que nenhuma nuvem foi detectada na observação.

De acordo com os dados históricos do INMET (Quadro 30), a média de nebulosidade na região de estudo é de 4,33/10, ou seja, quase metade do céu permanece encoberto, classificando a região como de céu parcialmente nublado. Não há muita variação ao longo do ano, identificando valores pouco mais altos no verão e mais baixos no inverno, quando chove menos, em regra.

Por outro lado, não foi encontrado no INMET dados sobre a visibilidade média da região de estudo, mas a mesma registra presença de neblina pelas manhãs mais frias, principalmente nos vales.

Quadro 30 - Média de nebulosidade (em décimas) entre 1985 e 2015.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Neb.	4,70	4,72	4,23	4,17	4,22	4,52	3,88	3,83	4,52	4,65	4,15	4,42

Fonte: INMET, 2015.

Umidade do ar

No âmbito da umidade do ar percebe-se a manutenção dos níveis percentuais mensais entre 80,5 em junho e 70,0 em novembro, ou seja, níveis altos e próximos, como pode ser visto no Quadro 31.

O trajeto do vórtice anticiclônico polar em julho já está totalmente sobre o continente americano (Argentina), diferentemente de maio e junho quando ainda está sobre o oceano. Com a evolução sinótica a umidade do sistema (coletada do oceano) tende naturalmente a decrescer explicando a tendência de menores indicies durante o inverno. Lembra-se que como a Massa Polar é o principal mecanismo gerador de tempo no inverno meridional brasileiro sua força é tamanha que a invasão de outros sistemas de grandes proporções é, em média, restrita. Como quase não há embate para frontogênese, as chuvas diminuem de intensidade (volume) e duração afetando também o cômputo parcial de umidade.

Ainda que tênues, as maiores umidades se encontram no verão e outono e as menores no inverno e primavera, a principal razão desse fato deve-se a boa dispersão dos volumes pluviométricos e das ocasiões de chuva ao longo dos meses e a atuação diferenciada das massas de ar atuantes. Durante o verão atua a *MTa* que traz estabilidade no litoral catarinense, trazendo um ar mais quente e úmido, devido à sua origem atlântica tropical. Já no inverno o predomínio da *Mpa* é latente e o ar apresenta temperatura baixa, porém sempre úmido também.

Quadro 31 - Média de umidade do ar (em %) mensal entre 1985 e 2015.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
%	76,5	78,6	78,2	77,9	79,9	80,5	77,3	72,8	75,7	75,5	70,0	71,3

Fonte: INMET, 2015.

Ventos

Com relação ao quadro sazonal, nos municípios do meio-oeste e oeste catarinense se observam ventos de maior intensidade no segundo semestre do ano, principalmente dos meses de setembro a novembro, com índice acima de 3,4 m/s, sendo os meses de maio e junho os de menores índices, com ventos de 2,6 m/s, conforme Quadro 32 abaixo.

Quadro 32 - Média da velocidade do vento mensal e vento predominante entre 1985 e 2015.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vel. (m/s)	2,86	2,67	2,78	2,74	2,61	2,64	3,09	3,21	3,63	3,41	3,52	3,11
Direção	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE

Fonte: INMET, 2015.

Os ventos de NNE são predominantes na região durante todo o ano, e apresentam maior intensidade nos meses mais quente. Os demais ventos, bem como períodos de calmaria, foram poucas vezes registrados, conforme apresentado no Figura 18.

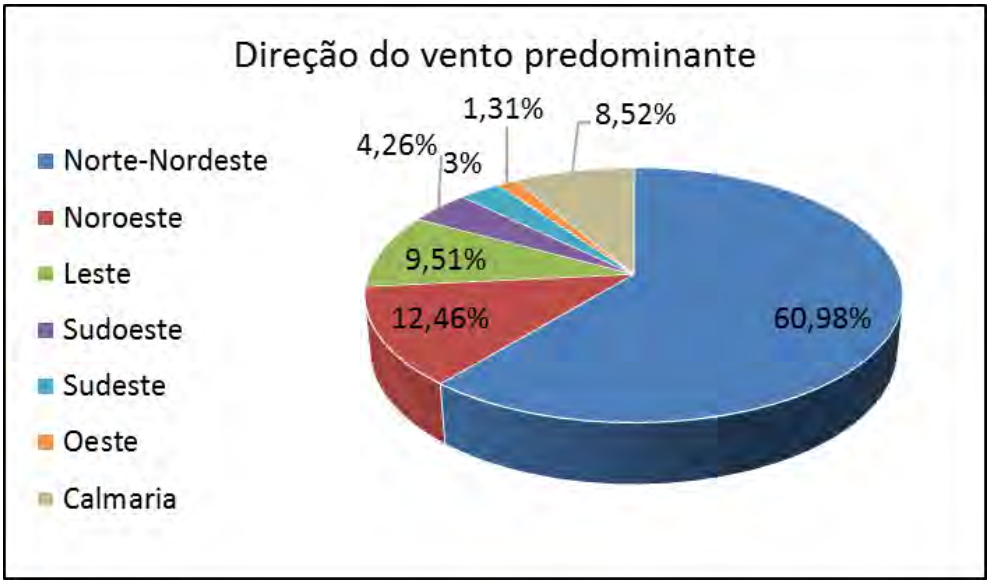


Figura 18 - Direção do vento na região de estudo.
Fonte: INMET, 2015.

As rajadas de vento costumam atingir 9 m/s, podendo chegar eventualmente até 12 m/s, em qualquer época do ano.

7.1.2 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

A região de estudo está localizada no Planalto Oeste de Santa Catarina, caracterizada por relevos de grande altitude, vinculados ao Planalto Sul-Brasileiro.

7.1.2.1 Geologia

Contexto tectônico

Todas as áreas de influência da do Complexo Eólico do Contestado situam-se na Província Tectônica Paraná. Segundo Silva et al., (2003) esta grande estrutura, com mais de 1 milhão de km^2, somente do Brasil, compreende três áreas de sedimentação independentes, separadas por profundas discordâncias (Figura 19):

a) A Bacia do Paraná propriamente dita, uma área de sedimentação que primitivamente se abria para o oceano *Pantalassa* a oeste;
b) A Bacia Serra Geral, compreendendo os arenitos eólicos da Formação Botucatu e os derrames basálticos da Formação Serra Geral, e;
c) A Bacia Bauru, uma bacia intracratônica que tem seu eixo alongado ao longo do Rio Paraná especialmente.

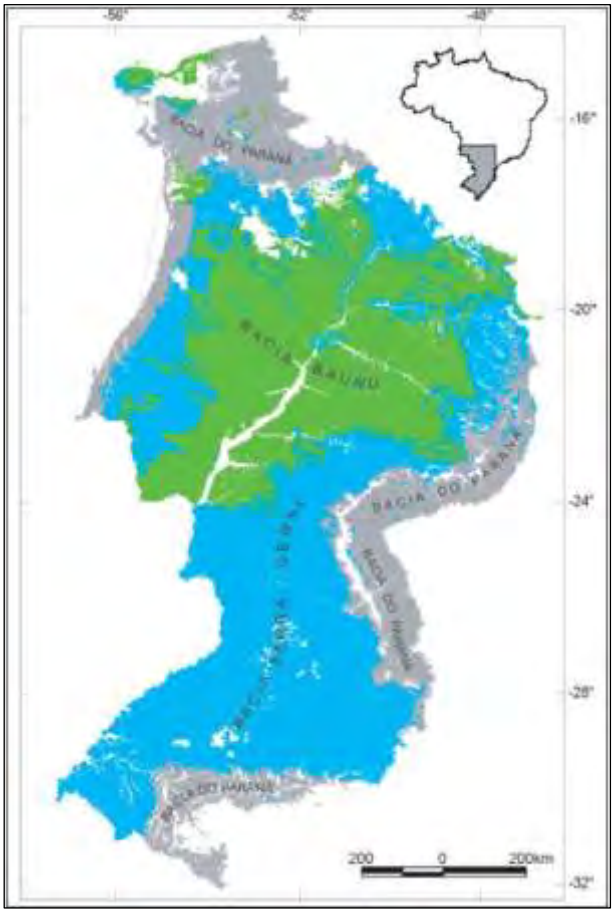


Figura 19 – Esboço tectônico da Província Tectônica Paraná.

O substrato desta província é formado por blocos cratônicos e maciços alongados na direção NE–SW (Rio Apa, Rio Aporé, Triângulo Mineiro, Rio Paranapanema, Guaxupé, Joinville e Pelotas), separados por faixas móveis brasilianas: de norte para sul, Paraguai–Araguaia, Rio Paraná, Apiaí e Tijucas.

A Bacia do Paraná está formada pelo que se denomina supersequências deposicionais, grandes edifícios sedimentares geocronologica e tectonicamente diferenciados e, portanto, identificados, cada qual, também por fácies distintas.

Quatro são as supersequências estando, pois assim distribuídas segundo Silva et al., (2003):

- Fase rifte – supersequência Rio Ivaí;
- Fase sinéclise – Supersequências Paraná, Gondwanas I e II.

Caracterizadamente a Supersequência Ivai, basal é datada do período Ordoviciano – Siluriano sob condições de transgressão marinha. Compreende arenitos fluviais, transicionais e costeiros e diamictitos glaciais e folhelhos marinhos.

A Supersequência Paraná é Devoniana em ciclo transgressivo-regressivo é composta por arenitos e conglomerados de fácies fluviais e transicionais e folhelhos fluvio-marinhos.

Em seguida, a Supersequência Gondwana I é de período carbonífero-permiano-eotriássico e compreende diversas formações de fácies deposicionais glaciomarinhas, deltaicas, marinho transgressiva, marinho regressiva, litorâneo com registros em sua porção encimal de sedimentos de clima desértico.

Por fim, a Supersequência Gondwana II, datada do Triássico Médio a Superior encerra a sedimentação na Bacia do Paraná genericamente com arenitos e pelitos de origem fluviais e lacustres.

A Bacia Serra Geral corresponde a fase terminal da sedimentação da Bacia Sedimentar do Paraná (Supersequência Gondwana III, também em sinéclise) e compreende as fases subaéreas da bacia com a deposição de sedimentos de fácies fluviais e eólicas formando basicamente os arenitos da Formação Botucatu e logo então a grande magmatismo continental juro-cretácico basáltico (Formação Serra Geral) constituído por sequência toleítica bimodal onde predominam basaltos a basalto andesitos (> 90% em volume), superpostos por riolitos e riodacitos (4% em volume) por vezes separados por lentes delgadas de arenitos eólicos intertrappianos.

Contexto estratigráfico

Na ADA do empreendimento subsistem rochas que estão agrupadas no que se convencionou denominar Grupo São Bento – um agrupamento que em sua assembleia rochosa compreende as Formações Botucatu, Serra Geral e Pirambóia (Quadro 33).

Petrograficamente os afloramentos estão restritos primariamente as rochas da Formação Serra Geral.

Quadro 33 – Formações pertencentes ao Grupo São Bento.

	Formação	Membros	Ambiente Deposicional	Litologia	Idade (MA AP)	Estrutura
Grupo São Bento	Serra Geral	Nova Prata	–	Andesi-basaltos, (rio), dacitos e riolitos	130-117	Maciça
	Botucatu	_	eólico	Arenitos	>130-150(?)	Estratificação Cruzada
	Pirambóia	_	eólico	Arenitos	–	Estratificação Cruzada

Formação Serra Geral

A principal unidade litoestratigráfica da AID do Meio Físico é a Formação Serra Geral, designação atribuída originalmente a White (1908), que classificou as rochas do sul

catarinenses como “eruptivas da Serra Geral”. Compostas por uma sequência de derrames basálticos originados pelo tectonismo intenso ocorrido entre 117 MA AP e 130 M.A. AP, as rochas da Formação Serra Geral ocupam a parte superior do Grupo São Bento e correspondem ao encerramento da evolução gondwânica na Bacia do Paraná.

Abrangendo vários estados do território nacional, este conjunto de derrames representa o mais expressivo evento vulcânico fissural conhecido na Terra (Figura 20) ocupando uma área de ordem de aproximadamente 1.200.000 km², com espessuras entre 50 m na região limítrofe, entre Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina, e 1.700 m no estado de São Paulo (BIGARELLA, et al, 2007).

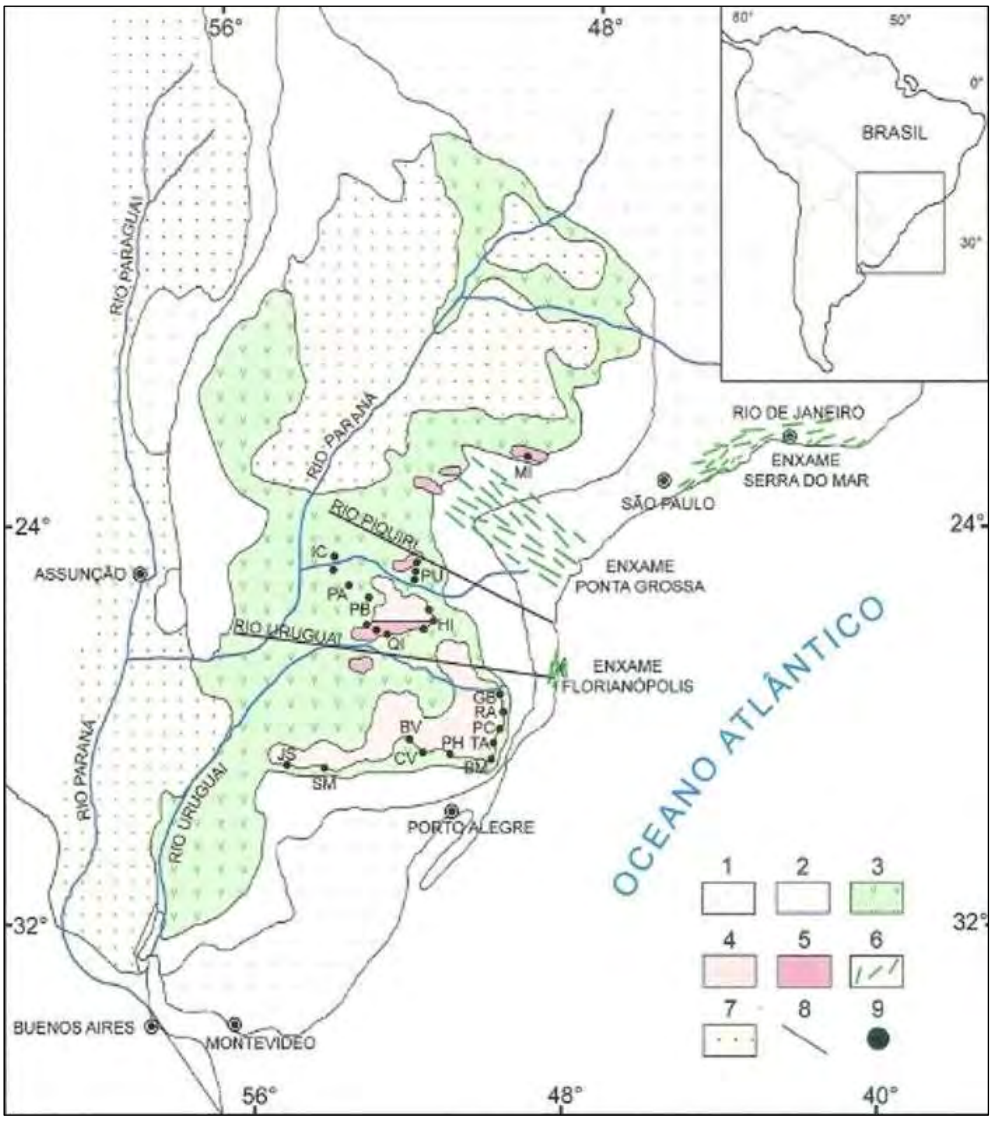


Figura 20 - Mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná. O número 3 corresponde a área de distribuição no Brasil dos derrames basálticos básicos, o número 4 corresponde as vulcânicas ácidas do tipo Palmas e o número 5 as rochas ácidas do tipo Chapecó. Fonte: Nakashima (2013).

O sistema de derrame em platô (*trapp*) foi alimentado através de uma atividade intrusiva, normalmente representada por diques e *sills* que acompanham as principais descontinuidades estruturais da Bacia do Paraná, que se encontra sotoposta. Estas descontinuidades, complementares ao *rift* Atlântico, são responsáveis pela abertura e distribuição dos fragmentos gondwânicos e separação das bacias do Paraná, na América do Sul e Etendeka, na África.

Segundo Scheibe (1986), sobre a Formação Serra Geral, a plataforma brasileira foi afetada desde o final do Jurássico, e a Reativação Wealdeniana[2] começou com um intenso vulcanismo basáltico e a formação de bacias tectônicas, principalmente por falhamentos, que receberam os sedimentos derivados dos depósitos que cobriam a superfície de Aplainamento Jurássico.

Já Almeida (1969) distingue três fases durante este estágio de Reativação:

1. Vulcanismo basáltico e formação de *grabens*, principalmente ao longo da costa;
2. Transgressão marinha nas bacias costeiras; e
3. Decréscimo da atividade vulcânica e falhamento, levantamento epirogenético e basculamento das superfícies de aplainamento, e um final de atividade na maioria das bacias tectônicas mais velhas.

Segundo Mühlmann et al. (1974) a Formação Serra Geral apresenta rochas magmáticas afaníticas, faneríticas finas e até porfiríticas, de coloração rósea a vermelho, distribuídas entre dezesseis conjuntos de composições básicas a ácidas, representadas especialmente por olivina-basaltos, andesitos, riolitos, dacitos, riodacitos, peperitos e latitos. Pela grande dispersão do magma, são reconhecidos igualmente diabásios, de granulação mais grossa quando relacionado ao basalto constituindo cristas alongadas que marcam o relevo da região.

Os derrames de lava são geralmente sub-horizontais, com mergulhos ao redor de 0,5° a 1° nos homoclinais não perturbados tectonicamente. Sob influência de anomalias estruturais como domos, *horsts*[3], *grabens*[4], falhas, e do paleorelevo no interior da bacia, os ângulos de mergulho dos derrames podem se acentuar podendo atingir até mais do que 20º.

A estruturação interna é peculiar e inerente ao processo de resfriamento que se processou das regiões limítrofes (topo e base) para o centro do derrame, dando origem à pelo menos três zonas distintas. A região central dos derrames, onde o resfriamento é relativamente mais lento, caracteriza-se por uma rocha compacta, comumente denominada basalto denso, ocupando geralmente dois terços da espessura total dos derrames normais. Nos derrames com trechos espessos de basalto denso (≥ 50 m aproximadamente), a dinâmica de resfriamento pode dar origem a um conjunto de fraturas verticais associadas ao processo de “disjunção colunar”. Em direção aos limites de topo e base do derrame, outro sistema de fraturamento frequentemente observado é constituído por juntas de contração sub-horizontais provocadas pelo fluxo de lava e pelas tensões cisalhantes associadas.

No topo e na base dos derrames ocorre um resfriamento relativamente mais rápido do material rochoso que acaba por aprisionar os elementos e substâncias voláteis presentes na lava, formando cavidades vazias (vesículas) ou preenchidas por minerais secundários (amígdalas). Esta porção do derrame é denominada basalto vesículo-amigdaloidal.

[2] Evento tectono-magmático de grande importância, atuante desde o Triássico e mais intensamente no Jurássico que levou à fragmentação do supercontinente Pangea, registrado sob a forma de intensa atividade ígnea toleítica (basáltica). Também conhecido como evento Sul-Atlântico, pois está relacionado à origem do Oceano Atlântico.

[3] Bloco de terreno elevado em relação ao território vizinho por ação de movimentos tectônicos.

[4] Depressão de origem tectônica formada quando um bloco fica afundado em relação ao terreno circundante em resultado dos movimentos combinados de falhas geológicas paralelas ou quase paralelas.

Nas regiões de contato entre derrames, ocorrem os trechos em brecha que são caracterizados por fragmentos do derrame de lava que vai se resfriando e consolidando da superfície para o interior e quando esta carapaça é quebrada, passa a ser envolvida pela lava líquida que continua a escoar.

Os pacotes de lavas assentam-se sobre os arenitos abruptamente, gerando muitas vezes *intertrapps*, cuja origem parece estar relacionada a uma pausa no evento vulcânico, ou até mesmo na penetração do magma, na forma de *sills*, nos sedimentos pré-vulcânicos. Expressões deste tipo não foram notadas na AID e tampouco da ADA.

A Formação Serra Geral pode ser subdividida em 3 Membros, sendo que o nível de derrames intermediários a ácidos, de composição riodacítica a riolítica, representa a camada-guia desta compartimentação. Esta camada-guia recebe a denominação de Membro Goio-En (Paiva Filho, 2000) e separa duas sequências de derrames básicos distintos, o Membro Serra Geral Inferior, com baixo teor de titânio (TiO_2<2%), e o Membro Serra Geral Superior, com alto teor de titânio (TiO_2>2%), ambos compostos por litotipos de composição basáltica a toleítica.

A região de estudo é formada por diversas colinas de riodacitos, caracterizados por possuírem desenvolvimento pedológico incipiente. Na ADA, mais precisamente, por estar em média 200 metros acima da área urbana do município, verificou-se a presença constante de riodacito (Figura 21 e Figura 22). Já os basaltos foram encontrados nas regiões mais baixas, fora da ADA.



Figura 21 – Paisagem de cimeira (1250m de altitude) da AID, com destaques para expressões riodacíticas.



Figura 22 – Fragmentos de litotipo efusivo de fáceis ácidas (riodacito) presente na AID.

Os basaltos da Formação Serra Geral são de textura geral afanítica, cor cinza escura a negra e amigdaloidais no topo dos derrames, estando às amígdalas comumente preenchidas por quartzo, calcita e zeolitas. Os derrames geralmente apresentam desenvolvimento de juntas horizontais na base e no topo e verticais no centro. Nestas fraturas podem ser reconhecidos arenitos *intertrapps*, originados do extravasamento das lavas que transportam consigo os arenitos sobrejacentes da Formação Botucatu.



Figura 23 – Mineralização de quartzo, potencialmente constituinte de uma drusa.

Além das lavas basálticas e intercalações de arenitos, ocorrem também na Formação Serra Geral, rochas porfiríticas, castanho claras, de composição intermediária a ácida. Esta formação é o resultado de intenso magmatismo de fissura, iniciado quando ainda perduravam as condições desérticas da sedimentação Botucatu, perdurando entre os períodos Jurássico e Cretáceo.



Figura 24 – Pedreira onde se obseravam os registros de processos disjuncionais nos riodacitos.



Figura 25 – Detalhe Disjunção horizontal dos riodacitos, processo comum nas zonas de topo de derrame em função do plano fluidal destes derrames ácidos.



Figura 26 – Destaque para a tonalidade amarelada dos saprólitos riodaciticos relacionada a liberação de óxidos de ferro presente na matriz.



Figura 27 – Disjunção esferoidal (casca de cebola) de um litotipo de características riodacíticas.

Recursos minerais associados ao Planalto da Serra Geral incluem rochas basálticas e fragmentos de rochas, utilizadas na construção civil e como brita para pavimentação de estradas; bem como os cristais da zona vesicular ou amigdalóide comumente comercializados nos mercados nacional e internacional (Figura 28 a Figura 29).



Figura 28 – Exploração de rochas para utilização na construção civil.



Figura 29 – Exploração de rochas para utilização na construção civil



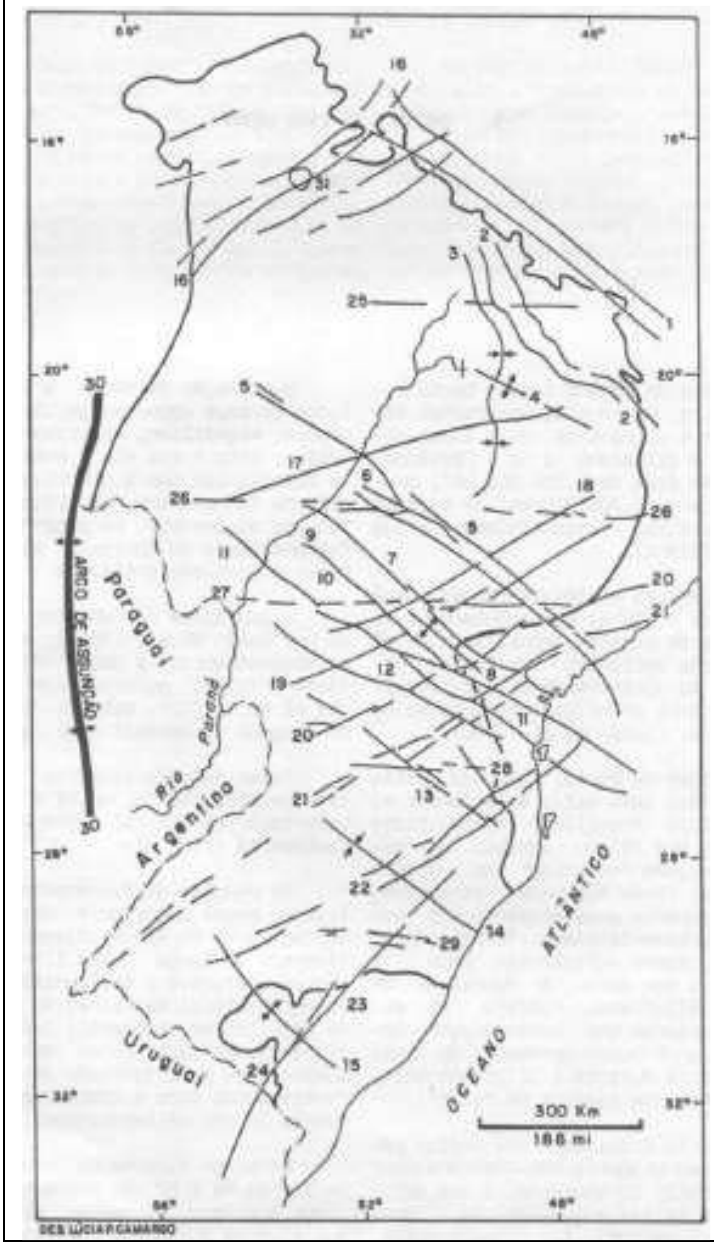
Figura 30 – Blocos de riodacitos extraídos para uso (provável) em pavimentação de vias internas de uma das propriedades.

Compartimentação Estrutural Regional

No Domínio da Bacia do Paraná, as macrofeições e lineamentos geo-estruturais orientam-se segundo três padrões principais: NW-SE, NW-SW e E-W conforme pode ser observado na Figura 31.

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, além do complexo desenvolvimento do Arco de Ponta Grossa.

As feições lineares com direção NE são constituídas ou por uma única falha, ou por uma zona de falhas retilínea. Há ausência de diques e de suas deformações associadas.



1. arco do Alto Paranaíba
2. flexura de Goiânia
3. baixo de Ipiaçu/Campina Verde
4. alto de Cardoso
5. zona de falha de Guapiara
6. falha de Santo Anastácio
7. falha de São Jerônimo/Criúva
8. arco de Ponta Grossa
9. zona de falha Curitiba/Maringá
10. falha do Rio Alonzo
11. zona de Falha Cândido de Abreu/Campo Mourão
12. lineamento do Rio Piriqui
13. zona de Falha Caçador
14. sinclinal de Torres
15. arco do Rio Grande
16. lineamento Transbrasiliano
17. lineamento de Araçatuba
18. falha de Guaxupé
19. falha de Jacutinga
20. zona de falha Taxaquara
21. zona de falha Lancinha/Cubatão
22. zona de falha Blumenau/Soledade
23. falha de Leão
24. falha de Açotea
25. lineamento de Cassilândia
26. lineamento Moji-Guaçu/Dourados
27. lineamento de São Sebastião
28. lineamento de Taquara Verde
29. lineamento de Bento Gonçalves
30. arco de Assunção
31. domo de Araguainha

Figura 31 - Arcabouço Estrutural da Bacia Sedimentar do Paraná (ZALÁN et al., 1987).

As feições lineares E-W tiveram seu desenvolvimento a partir do Triássico. Esta idade, aliada ao paralelismo com as zonas de fraturas oceânicas, sugerem uma ligação com o desenvolvimento do Atlântico.

Na AID, observam-se lineamentos dominantemente de pequena expressão (até 1 km), sendo os mais frequentes aqueles dispostos em direção aproximada E-W e que estabelecem as principais linhas de drenagem aliadas as bordas do platô da ADA.

Depósitos recentes

Ocupando um reduzido areal (em proporção ao total da área de estudo), trata-se de materiais cascalhosos, arenosos e argilo-arenosos inconsolidados, sem identificação geocronológica, porém de estratificação horizontal paralela até cruzada e de *fácies* colúvio-aluvionares e por isso altamente pedogeneizados. Estes depósitos situam-se em áreas adjacentes aos canais mais amplos da rede de drenagem atual e depressões

intercolinares estando vinculados às fases morfogênicas de aplainamento e peneplanização da paisagem, vigentes durante grande parte do Cenozóico. Embora não tenham sido encontrados registros de estudos geológicos destas jazidas considera-se um indicativo das fases de instalação e trabalhamento mais intenso da rede drenagem e de dissecação do relevo originando feições como os depósitos de tálus e os colúvios (Figura 32 e Figura 33).



Figura 32 – Camada de colúvio pedregoso sobreposta a fragmentos diaclasados de riodacitos.



Figura 33 – Alteritos argilo-siltosos com muitos fragmentos sobre afloramento (provável) de riolito em zona de disjunção tabular/horizontal.

Os materiais pertencentes à cobertura aluvionar refletem a dinâmica fluvial na sua gênese. Sua distribuição na área é restrita, sendo mais expressiva nas proximidades da calha dos rios, bem como de seus tributários. O aspecto mais saliente é a presença de barrancos as margens com manutenção de planitude topográfica.

A cobertura coluvionar por sua vez engloba os corpos de colúvio propriamente ditos, e os depósitos de tálus, os quais são mais comuns nos sopés de colinas onduladas a fortemente onduladas, associando-se com solos pedregosos e pouco desenvolvidos. Os colúvios, por sua vez, apresentam matriz mais fina e fragmentos rochosos menores, que os depósitos de talus. Geneticamente estão vinculados às ações gravitacionais em terrenos onde as declividades são mais acentuadas. Nesses materiais a drenagem interna e a resistência aos esforços são ruins, facilitando a instalação e evolução de processos erosivos e movimentos de massa.

O Apêndice 10 apresenta o mapa geológico da região do estudo.

7.1.2.2 Geomorfologia

A abordagem pelo viés geomorfológico é muitas vezes negligenciada nos estudos ambientais para licenciamento em fase prévia. Uma parte desse panorama é derivada da pequena proeminência de especialistas e na realização de estudos sistemáticos no país e na falta de publicidade dos mesmos, o que termina por quase sempre indicar a geomorfologia como sinonímia insuficiente, para não dizer errônea de relevo.

Sabe-se diferentemente dessa generalização extrema que a abordagem geomorfológica é muito mais densa e se debruça especialmente em explicar e contextualizar as formas das superfícies encontradas. É o que pretende ao menos, enlevar, pois este subcapítulo.

Serão apresentadas para as áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado:

- a taxonomia geomorfológica vinculada à superfície;

- a identificação e explicação da unidade, da subunidade (morfoesculturais) e modelado ocorrentes ao longo da AID com sua contextualização fisiológica segundo proposta de Casseti (2005).

Taxonomia geomorfológica aplicada a AID

A taxonomia corresponde a um recurso adotado pela geomorfologia mundial que se mostrou acertado e eficiente. Surgiu em meados no século XX a partir de estudos europeus que, a partir da observação do funcionamento organizacional das ciências biológicas e pretendeu criar uma sistematização semelhante para enquadrar em níveis de escala os registros paisagísticos existentes. Com isso a abordagem poderia ser sempre relacional proporcionando uma caracterização genética bastante precisa com afiliações vinculações.

Segundo o Manual Técnico de Geomorfologia publicado originalmente pelo IBGE em 1995, o Brasil foi subdividido em quatro megadomínios morfoestruturais. A área de estudo está compreendida no megadomínio denominado *bacias e coberturas sedimentares fanerozóicas* terrenos de gênese sedimentarintra cratônica e de margem continental e cuja evolução paleogeográfica aparece vinculada aos ciclos de deposição talassocrática, fluvial, glacial e eólica, as quais se dispuseram de modo individualizado em uma série de formações e sequências que hoje perfazem o domínio geotectônico das Bacias Sedimentares (Figura 34).

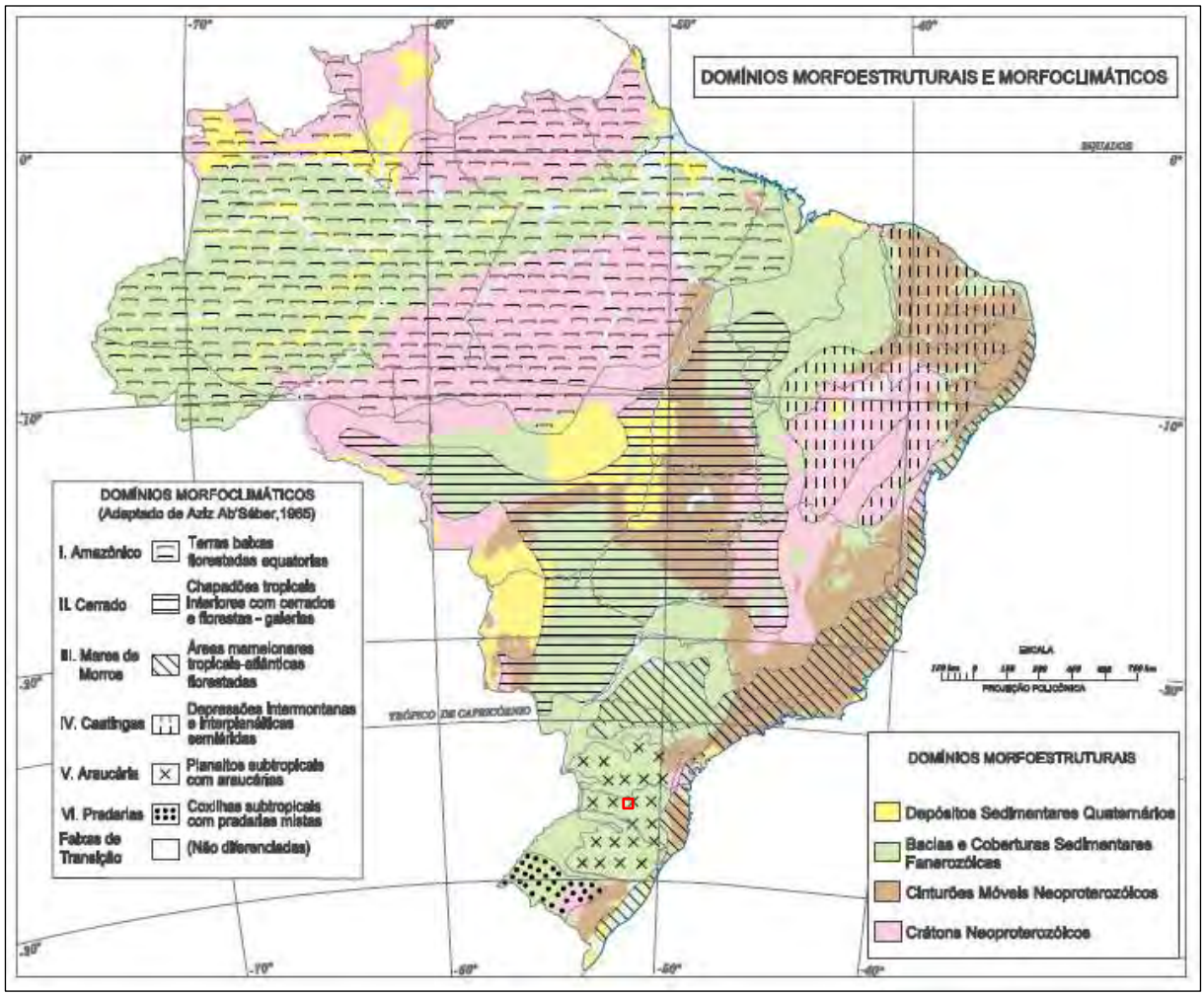


Figura 34 - Megadomínios morfoestruturais e morfoclimáticos do Brasil. Note a inserção aproximada da AID do empreendimento eolielétrico (pequeno quadrilátero de lado vermelho) no megadomínio Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas. Fonte: IBGE (1995).

No caso do estudo em tela, as circunstâncias envolvem a evolução da Bacia Sedimentar do Paraná (IBGE, 2009). Tais terrenos se apresentam sob uma série de formas notáveis relacionadas a superfícies de dissecação e aplainamento planáltico, patamares e escalonamentos, vales estruturais e alinhamentos de morrotes de pequena envergadura.

De uma forma ampla temos para a área de estudo a seguinte classificação definida segundo Santos (2006) e as observações de modelado (Quadro 34).

Quadro 34 – Taxonomia geomorfológica da Área de Estudo até o 4º nível taxonômico.

1º nível taxonômico	2º nível taxonômico	3º nível taxonômico	4º nível taxonômico
Unidade Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná	Planalto das Araucárias	Planalto dos Campos Gerais e Planalto Dissecado do Rio Iguaçu/ Uruguai	Modelado de dissecação homogênea com controle estrutural

Detalhamento da área com base nas características dos níveis taxonômicos

Em nível de segundo táxon geomorfológico, o Planalto das Araucárias corresponde a toda a grande região do estado de Santa Catarina que se estabelece a partir da borda da Serra Geral em direção a oeste. Esta região apresenta relevos relacionados às

atuações das frentes erosivas sobre as litologias vulcânicas e sedimentares - camadas encimais da sinéclise correspondente a Bacia Sedimentar do Paraná.

A característica que une as diversas subdivisões do Planalto das Araucárias advém justamente da massiva predominância vulcânica estratificada e a atuação bastante presente das descontinuidades (falhamentos), fatos que sustenta uma paisagem característica, dotadas de patamarização e de diversos resultados erosicicionais compatibilizados também aos diferentes níveis de recuo lateral das vertentes. Neste táxon dominam um relevo suave-ondulado a fortemente ondulado, por vezes com expressões canionizadas (especialmente ao longo de trechos dos maiores cursos d'água) com outeiros com topos abertos e amplos, chegando até mesmo a apresentar certa tabularização.

Assim, a região geomorfológica do empreendimento está intimamente relacionada com a cobertura vegetal e possui o nome de "Planalto das Araucárias", cujas características gerais foram extraídas de Herrmann e Rosa (1990).

Segundo estes autores, esta é a unidade de relevo com maior cobertura territorial no sul do Brasil, coincidindo na maioria dos pontos, com a distribuição da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) (Figura 35 e Figura 36).



Figura 35 – Presença de araucárias na AID do empreendimento.



Figura 36 – Presença de araucárias na AID do empreendimento.

Além disso, ela possui perfil litológico bem diversificado, condicionando as características geomorfológicas existentes. Tal divisão incide entre dois tipos de formações rochosas: ácidas e básicas.

Essa distinção entre efusivas básicas e ácidas corresponde, em regra, a variações nos tipos de modelo existentes, que vão desde áreas planas mais ou menos conservadas até setores onde a dissecação, comandada pelos principais cursos de drenagem, propiciou a formação de relevo intensamente fragmentado. (HERRMANN; ROSA, 1990).

Em áreas que ocorrem rochas efusivas ácidas, por exemplo os riodacitos, se formaram relevos chamados de campos gerais, com contornos suaves e grandes extensões planas, formando pequenas elevações conhecidas como coxilhas. Esta forma de relevo é predominante da AID do empreendimento (Figura 37 a Figura 40).



Figura 37 – Revelo típico na AID do empreendimento.



Figura 38 – Revelo típico na AID do empreendimento.



Figura 39 – Revelo típico na AID do empreendimento.



Figura 40 – Revelo típico na AID do empreendimento.

Já onde ocorrem formações rochosas básicas, como o basalto, o relevo possui aspectos muito diferentes, com formações acidentadas, irregulares e com a presença dos pontos mais altos desta unidade de relevo.

No entorno do empreendimento, na região da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó, encontra-se a Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais, consequência de processos de dissecação desenvolvidos ao longo dos principais rios da região (EMBRAPA, 2004).

Os principais rios que formam a AII nascem na Serra da Taquara e Serra do Chapecó. Dos três rios de maior importância identificados, Rio Chapecó, Rio da Roseira e Rio do Mato, todos nascem a mais de 1300m de altitude, sendo que os dois últimos são afluentes do Rio Chapecó.

A inclinação média das vertentes na AID é maior que 5% nos rios da Roseira e do Mato, por se tratar de nascentes com quedas abruptas. Já o Rio Chapecó apresenta média de 1,6% na AID, por já estar correndo de forma suave, longe de sua nascente.

Considerando toda sua extensão, esses rios possuem inclinação pequena, demonstrando o perfil suave e aplainado da região. O Apêndice 11 apresenta o mapa hipsométrico da região de estudo.

Em termos de modelado geomorfológico, a AID deste estudo não tem toponímia reconhecida, mas se caracteriza pela presença de um extenso degrau de controle estrutural e regionalmente mais elevado, com altitudes variantes dominantemente entre os 1200 e 1300 metros e de grande densidade de drenagem, onde nascem alguns rios formadores da Bacia Hidrográfica do Chapecó.

Não é demais ressaltar que nas vertentes de face Norte, Sul e Oeste, a erosão se manifesta numa superfície escalonada (em degraus), devido ao entalhe diferenciado da rede de drenagem nos pacotes de rochas sedimentares. Na paisagem subjacente evidenciam-se talvegues profundos, provavelmente relacionados ao desenvolvimento vertical do modelado da BSP (influência dos esforços epirogenéticos), e vales abertos e entulhados, recobertos por pacotes colúvio-aluvionares cuja origem remonta a ação geológica de conjuntura interglacial seca, fase climática atual que se mantém dominante desde a glaciação Würm, segundo Bigarella (1994).

7.1.2.3 Pedologia

Como citado anteriormente, pouco mais de metade da área do território catarinense acha-se recoberta por rochas da Unidade Formação Serra Geral, constituída por uma sequência vulcânica, compreendendo desde rochas de composição básica até rochas com elevado teor de sílica e baixos teores de ferro e magnésio. A sequência básica ocupa a maior parte do planalto catarinense, sendo constituída predominantemente por basaltos e andesitos. Rochas vulcânicas intermediárias e de caráter ácido são de ocorrência secundária e demarcam especialmente topos e cimeiras com altitudes em sua maioria superiores aos 1000m fases de relevo onduladas. As rochas de natureza ácida se concentram principalmente na região sudeste do planalto, sendo de coloração cinza claro, de textura afanítica e granulação fina. Entre estas estão os riolitos, riodacitos e dacitos.

Os mais comuns na região de estudo é o Cambissolo, de textura média. As rochas efusivas básicas são responsáveis pela formação de extensas áreas de solos argilosos, arroxeados, avermelhados ou brunados, com altos teores de Fe203. Entre estes predominam o Latossolo Roxo, a Terra Roxa Estruturada e o Latossolo Bruno/Roxo. Já as rochas efusivas intermediárias e ácidas deram origem a solos argilosos ou de textura média, alguns com gradiente textural bem acentuado, com teores variáveis de $Fe_2 0_3$, em geral inferior a 18%.

Segundo o Mapa de Solos do IBGE (2001), a região do Complexo Eólico apresenta predominantemente dois tipos de solos: Cambissolo Húmico e Organossolo. O Apêndice 12 apresenta o mapa pedológico da região de estudo.

Cambissolo

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente bastante heterogêneo, tanto no que se refere à cor, espessura e textura, quanto no que diz respeito à atividade química da fração argila e saturação por bases. Este horizonte situa-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, exceto o fraco, ou sob horizonte H turfoso. São derivados de materiais relacionados a rochas de composição e

natureza bastante variáveis, desde as mais antigas que constituem o embasamento do Complexo Brasileiro até as de origem recente, passando pelas metamórficas do Complexo Brusque, pelas intrusivas graníticas referidas ao Eon-Paleozóico, pelas sedimentares do Paleozóico, pelo arenito Botucatu e pelas efusivas da Formação Serra Geral

São solos com um certo grau de evolução, porém não o suficiente para meteorizar completamente minerais primários de mais fácil intemperização, como feldspato, mica, hornblenda, augita e outros e não possuem acumulações significativas de óxidos de ferro, húmus e argilas.

São solos de profundidade variável (50-250 cm), porém estruturalmente poucos desenvolvidos, devido ao horizonte B incipiente ou de pedogênese incompleta. Podem ser, inclusive, regolíticos.

Na área do empreendimento encontram-se os Cambissolos Háplicos e Húmico (Figura 41 e Figura 42). O primeiro é desenvolvido a partir dos colúvios dos mantos de intemperismo das rochas basálticas, já os solos com características húmicas estão concentrados nas áreas mais elevadas, frias e úmidas dos planaltos e campos catarinenses, em altitudes superiores a 900 metros, onde as condições ambientais favorecem a concentração de compostos orgânicos nos horizontes superficiais.

Em relação a AID, o horizonte A dos cambissolos, com espessura em geral compreendida entre 30-50 cm, é cinzento muito escuro ou bruno-acinzentado muito escuro. Nos primeiros 25-30 cm superficiais a estrutura costuma ser moderada pequena e muito pequena granular, enquanto a consistência é ligeiramente dura, e varia de friável a firme, de ligeiramente plástica a plástica e de ligeiramente pegajosa a pegajosa. No restante do horizonte a estrutura é composta de fraca moderada pequena granular e fraca pequena média, blocos subangulares, variando a consistência de ligeiramente dura a dura com o solo seco, de friável a firme quando úmido, e com solo molhado é plástica ou ligeiramente plástica e pegajosa. O horizonte B é em geral bruno, bruno escuro ou bruno-amarelado escuro, blocos subangulares, com aparência de maciça pastosa quando molhado. O grau de consistência na maioria dos casos varia de duro a muito duro, e de friável a firme. Considerando a boa retenção hídrica apresenta-se como ligeiramente plástico a plástico e de pegajoso a muito pegajoso.



Figura 41 – Detalhe de um cambissolo háplico associado às porções médias e finas de encosta na AID.



Figura 42 – Destaque para o endocascalhamento do perfil que alude a consagração da coluviação como principal processo associado a condição dos solos nas médias e baixas encostas.



Figura 43 - Detalhe de um cambissolo húmico eutrófico na ADA, especialmente em função da prevalência de horizontes orgânicos sobre horizonte mineral.

Latossolos

Embora não tenham sido observados latossolos *stricto sensu* tanto na AID quanto na ADA, intui-se que, tendencialmente pela condição de evolução e características presentes nos cambissolos háplicos (distrofismo e latossolização incipiente) nas encostas proximais e mediais, sejam consagrados, (em pequenas manchas, é bem verdade), de fato, expressões pedológicas que reúnam as características mínimas para inserção na ordem dos latossolos, especialmente quando ocorrentes situações de profundidade/espessura do horizonte B acima de 100 cm.

Organossolo

Os organossolos são tipos extremamente abundantes ao longo de todo o terreno do empreendimento. Sua gênese decorre diretamente da interferência hídrica dos cursos d'água na paisagem, e também das condições topográficas planas. São constituídos essencialmente por material em decomposição, processo do qual deriva obviamente a sua coloração escura e alto valor de croma.

Como a ADA do Complexo Eólico apresenta predomínio de riodacitos com solo pouco espesso, e lençol freático raso, todo este sistema sofre forte influência das chuvas periódicas. Os organossolos são derivados, portanto da recorrência dos eventos pluviais e fluviais que, por sua vez são responsáveis pela deposição de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo (Figura 44 e Figura 45).

A principal característica dos organossolos locais são que seu horizonte diagnosticado apresenta pequena evolução pedológica e alta concentração de carbono orgânico,

diferindo-se drasticamente dos horizontes subsuperficiais. Este horizonte se origina de acumulação de restos vegetais em variados graus de decomposição, tornando-se muito escuros ou pretos. Pelas condições de drenagem restrita (mal drenados) e supersaturação hídrica acabam se tornando solos pobres agronomicamente.

Os organossolos podem estar associados a tipos diversos de solo/camadas em subsuperfície, porém devem apresentar como característica elementar a alta presença de material orgânico em franca decomposição, além de condições de hidromorfismos e drenagem imperfeita.



Figura 44 – Organossolo fólico fíbrico na área de estudo.



Figura 45 – Organossolo fólico fíbrico na área de estudo.

Geralmente os organossolos abundam na maior parte da ADA do empreendimento eolielétrico, em função do predomínico de alta umidade local associada as condições geomorfológica e geológica (abundância de lajes e patamares). Tais características, em conjunto, ensejaram especialmente ao longo do Holoceno a adaptação de uma vegetação extremamente bem adaptada que terminou por produzir um horizonte A dominantemente orgânico e com altos níveis de saturação hídrica (hidromorfismo).

7.1.2.4 Geotecnia

No projeto de acesso e instalação de aerogeradores do Complexo Eólico do Contestado, há dois aspectos geomorfológicos, geológicos-geotécnicos e topográficos distintos a serem considerados.

O primeiro aspecto está relacionado às áreas planas dos topos, onde ocorrem solos orgânicos passíveis de adensamento quando da instalação dos aerogeradores. Além disso, há a presença de nascentes de cursos d'água perenes e intermitentes e áreas de banhados, que deverão ser contemplados com processos de preservação, de modo a não alterar a qualidade ambiental e/ou colocar em risco as estruturas que serão construídas.

O segundo aspecto tem relação com as áreas de morros e declividade moderada, com um desnível de cerca de 100 metros. Este trecho é composto principalmente por cambissolos e organossolos que, em função de futuras alterações das características geométricas das encostas, podem ocasionar instabilidade do manto de intemperismo ou dos depósitos de tálus. Estas interferências antrópicas podem gerar movimentos de massa dos solos, rolamento de blocos e quedas de lasca de rochas, aumentando o risco geológico dessas áreas.

No entanto, nenhuma área do projeto é considerada como área de risco geológico.

A seguir, na Figura 46, apresenta-se um mosaico com as curvas de nível segundo as Cartas Topográficas do IBGE, Folhas Herciliópolis e Caçador, de 1973, com a identificação do polígono do empreendimento e a localização dos aerogeradores.

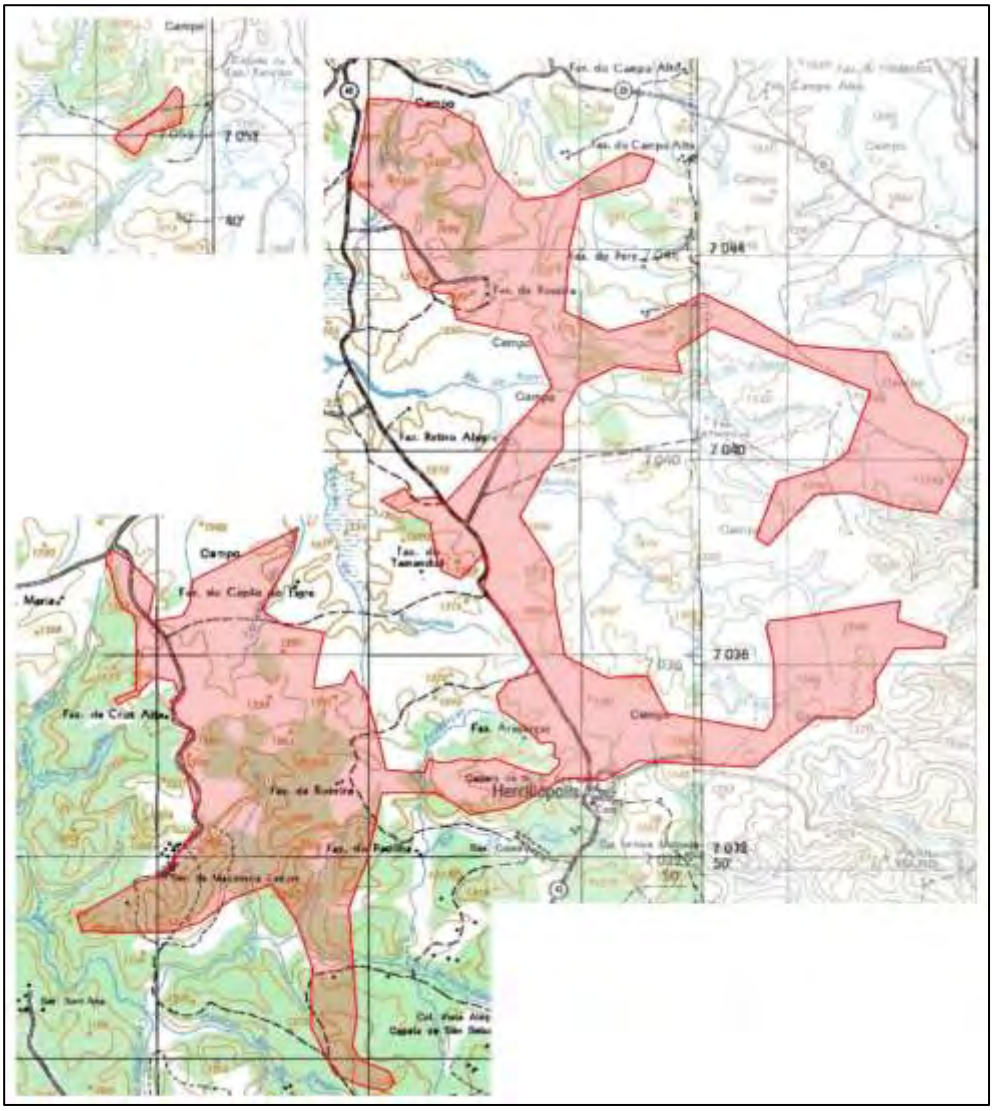


Figura 46 – Mosaico com as curvas de nível da região do empreendimento.

Como pode ser observada, a maioria dos 105 aerogeradores estão localizados acima da cota de 1300 metros, para melhor aproveitar as condições eólicas do planalto, porém, suas vias de acesso se iniciam próximo da cota de 1200 metros. Nota-se o acompanhamento desta via com as curvas de nível, indicando a necessidade de cortes e aterros, evitando declives e aclives acentuados.

7.1.3 Recursos Minerais

Na área do empreendimento e imediações ocorrem seis registros de explorações mineralógicas dos recursos provenientes do Planalto Catarinense. As explorações são

de basalto, argila e cascalho, por seis empresas ou proprietários diferentes, e se encontram em três fases de exploração segundo parâmetros estabelecidos pelo DNPM[5].

Logo abaixo é apresentado o Quadro 35 com os processos minerais registrados, com a respectiva identificação de cada um na Figura 47 em seguida.

Quadro 35. Processos minerais localizados na região do empreendimento e imediações.

Registro	Fase de Exploração	Principais Usos	Minério Utilizado	Empresa
1	Registro de extração/ concessão	Construção civil	Cascalho	Município de Água Doce
2	Autorização de pesquisa	Não informado	Basalto	Cesbe S.A. Engenharia e Empreendimentos
3	Requerimento de licenciamento/ pesquisa	Construção civil	Basalto	Adão Meira Sagaz M.E.
4	Requerimento de licenciamento/ pesquisa	Cerâmica vermelha	Argila	Tonet Cia. Ltda. M.E.
5	Requerimento de licenciamento/ pesquisa	Brita	Basalto	Engeplan Terraplenagem Saneamento e Urbanismo Ltda.
6	Requerimento de licenciamento/ pesquisa	Brita	Basalto	Dirceu Vuelma M.E.

Fonte: SIGMINE, DNPM, 2015.

Os registros minerários de número 3 e 4 encontram-se dentro da circunscrição adotados para a AID.

Destas, somente o requerimento de pesquisa para exploração de argila pela microempresa Tonet Cia. Ltda. está localizada na ADA do empreendimento. A figura abaixo e o Apêndice 13 apresentam os processos minerários existentes na área de influência.

[5] O Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM estabelece 5 fases para emitir a concessão de exploração de um minério. Inicia-se, modo cronológico em: requerimento de pesquisa (quando o interessado entra com o processo no órgão), passando para Autorização de Pesquisa, (quando o DNPM se manifesta de modo favorável ao interessado facultando o mesmo iniciar pesquisas mais aprofundadas e sondagens *in loco* por tempo determinado para averiguação do volume das reservas e qualidade do material). A terceira fase corresponde ao requerimento de lavra e é aberto quando o interessado, após realizar os estudos de pesquisa, apresenta os documentos necessários para a formalização do interesse de explorar. A quarta fase se estabelece quando o DNPM emite o registro de concessão/renovação de lavra por tempo determinado, facultando o interessado a (re)iniciar sua exploração. Ocorre ainda uma quinta fase denominada *disponibilidade* que corresponde a consagração de abandono de processo pelos interessados por motivos de variadas ordens.



Figura 47 - Processos minerarios na região do empreendimento e imediações.
Fonte: Google Earth, acesso em outubro de 2015.

7.1.4 Recursos Hídricos

7.1.4.1 Hidrografia

A rede hidrográfica do Estado de Santa Catarina é representada por dois sistemas independentes de drenagem: o sistema integrado da Vertente do Interior (bacia do Prata), comandado pelas bacias dos rios Paraná e Uruguai, e o sistema da Vertente do Atlântico (litoral de Santa Catarina) formado por um conjunto de bacias isoladas que drenam para o Oceano Atlântico (Figura 48, com o empreendimento indicado).

A Serra Geral é o grande divisor entre as águas que drenam para os rios Uruguai e Iguaçu, e aquelas que se dirigem para o litoral catarinense, no oceano Atlântico. No norte do estado, a serra do Mar também serve como divisor entre a bacia do rio Iguaçu e as bacias da vertente Atlântica.

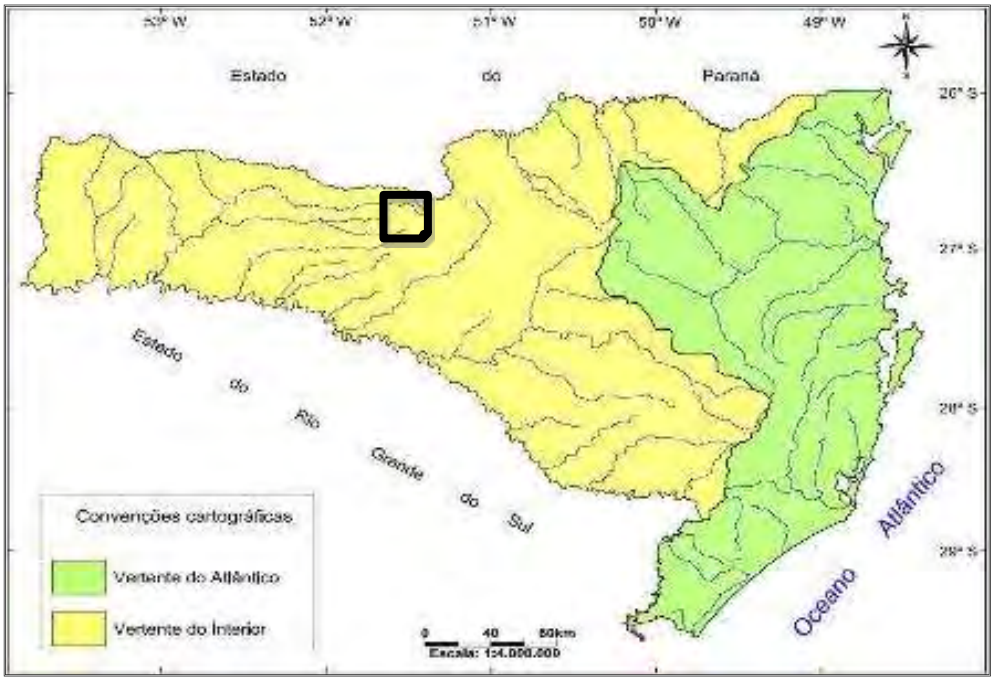


Figura 48 - Sistemas de drenagem de Santa Catarina.

A região de estudo está localizada na Macro Bacia do Rio Uruguai, na região hidrográfica do Meio Oeste (Figura 49 com o local do empreendimento indicado), formada pelas Bacias do Rio Irani e do Rio Chapecó, esta última onde se localiza o empreendimento

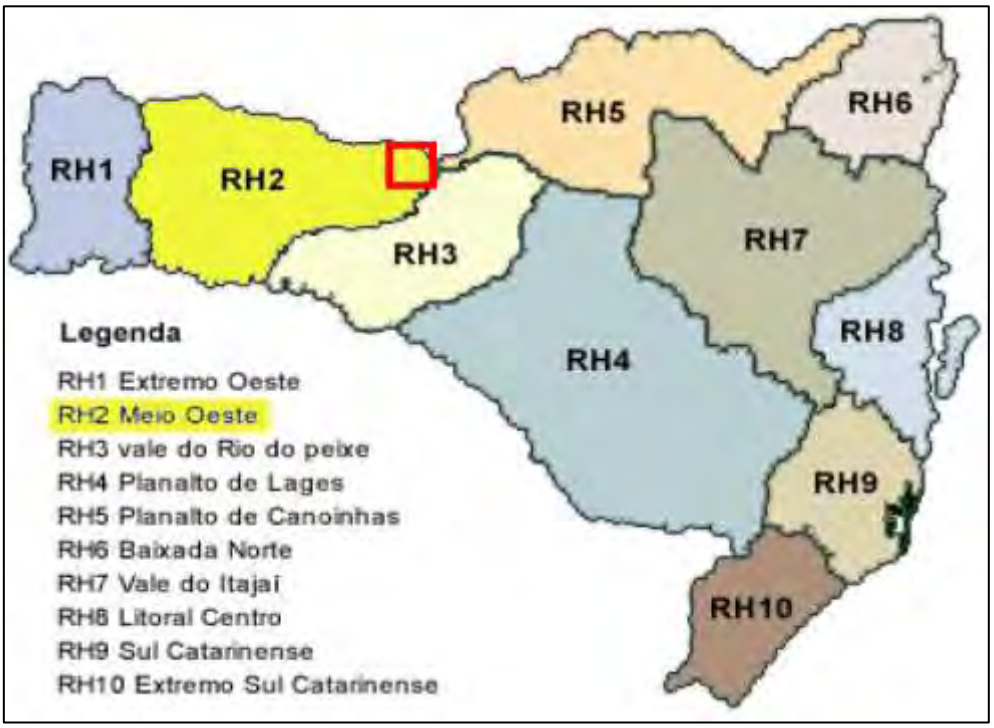


Figura 49 - Regiões Hidrográficas de Santa Catarina, com destaque para a de número 2 – Meio Oeste.

Fonte: http://www.gthidro.ufsc.br/

O Rio Chapecó nasce na Serra da Taquara, a 1300 metros de altitude, na divisa de Santa Catarina com o estado do Paraná, nos municípios de Água Doce, Macieira e Caçador. A ele se juntam os rios Chapecozinho e do Mato, próximos ao empreendimento, e drena

até o Rio Uruguai, na divisa com o Rio Grande do Sul, nos municípios de São Carlos e Águas de Chapecó, percorrendo um total de 248 quilômetros (Figura 50).

Sua bacia possui aproximadamente 9.352 km², totalmente pertencentes ao estado de Santa Catarina.

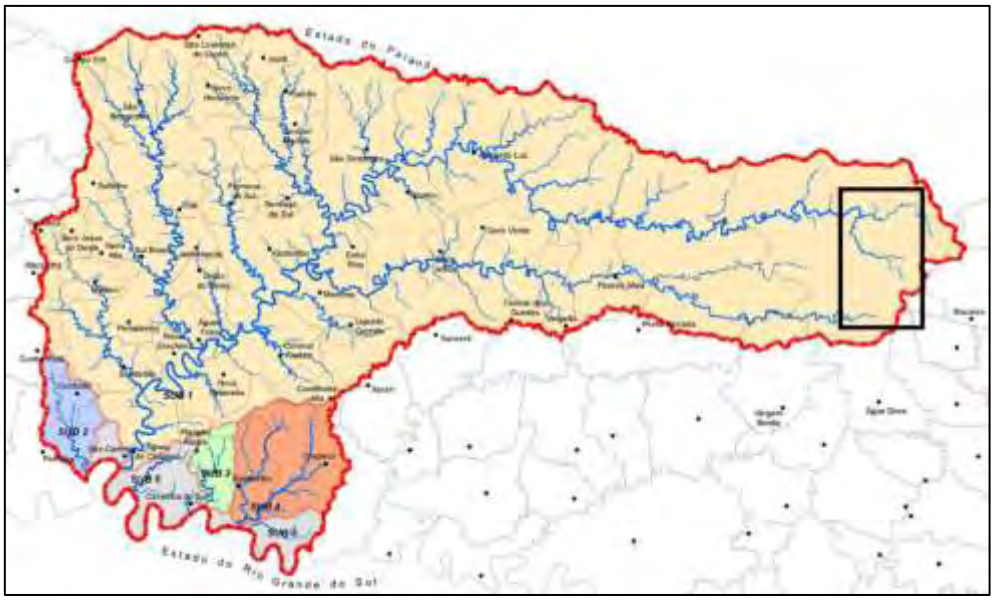


Figura 50 - Bacia do Rio Chapecó, com o empreendimento indicado.
Fonte: http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Comite%20Rio%20Chapeco/Irani/Publicacoes/03-Relattorio-Plano-Estrategico-Bacia-Chapeco---Etapa-C.pdf

Em termos hidrológicos, o sistema fluvial da bacia do Rio Chapecó apresenta descarga mais acentuada nos meses de setembro e outubro, conforme visto no capítulo sobre clima. No verão, as chuvas ocorrem com irregularidade e a evapotranspiração é alta. As vazantes menos acentuadas ocorrem de março a junho, onde há menos precipitação. A vazão média da bacia é de 120 m³/s.

A região do empreendimento localiza-se na no início da bacia do Rio Chapecó e abriga diversas nascentes que dão origem a este importante curso d'água.

7.1.4.2 Aspectos locais

Representada na Figura 51, a área do empreendimento está localizada entre os rios Chapecó, ao norte (Figura 52), e do Mato, ao sul (Figura 53).



Figura 51 - Hidrografia da região de estudo e seus arredores.
Fonte: Google Earth, acesso em outubro de 2015.

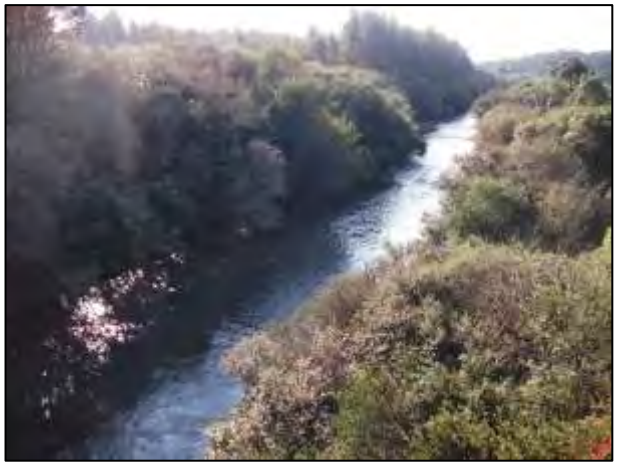


Figura 52 - Rio Chapecó, no norte do Complexo Eólico, em seu cruzamento com a BR-153.



Figura 53 - Rio do Mato, no sul do Complexo Eólico.

Na Figura 54 abaixo estão indicados os principais cursos d'água no entorno da ADA, além de rios perenes e rios intermitentes identificados em séries de imagens aéreas e no trabalho de campo.

Nota-se que os Rios Chapecó, da Roseira e do Mato têm seu curso no interior do polígono do Complexo Eólico do Contestado, entretanto não sendo necessário realizar intervenção em seu curso. Já o Rio Chapecozinho não sofre influência do empreendimento, enquanto os rios São Pedro e Santo Antônio, também não afetados, drenam para a Bacia do Rio do Peixe.



Figura 54 - Hidrografia da ADA.
Fonte: Google Earth, acesso em outubro de 2015.

Pelo fato do Complexo Eólico estar localizado numa região alta, caracteriza-se por ser uma região de cabeceiras, neste caso dos rios da Roseira e do Mato. O Rio da Roseira (Figura 55 e Figura 56) é um afluente da margem esquerda do Rio Chapecó, enquanto o Rio do Mato é um afluente da margem esquerda do Rio Chapecozinho, que por sua vez desagua no Rio Chapecó, a oeste. Boa parte das nascentes é difusa, originando-se em extensões de banhados (Figura 57), que acabam formando cursos d'água, muitas vezes perenes, e ganham volume de água em dias chuvosos (Figura 58 e Figura 59). No restante do tempo, estes canais permanecem úmidos (Figura 60) ou, em longos períodos sem chuva, tendem a secar. Alguns rios, entretanto, localizados nos vales, são perenes, variando seu volume conforme as chuvas.



Figura 55 – Rio da Roseira, afluente do Rio Chapecó.



Figura 56 – Rio da Roseira, afluente do Rio Chapecó.



Figura 57 – Área de banhado na ADA.



Figura 58 – Curso d'água na ADA.



Figura 59 – Curso d'água na ADA.



Figura 60 – Canal úmido na ADA.

Em termos fisiográficos a rede hidrográfica é dendrítica (arborescente) a partir dos canais de primeira e segunda ordens hierárquicas de Strahler (mais rasos) com claro controle estrutural a partir dos tributários de terceira ordem ou superior. A dissecação dos basaltos e os alinhamentos junto a um conjunto de falhas e fraturamentos consagra um notável paralelismo dos ramais hidrográficos dentro tanto da ADA como da AID.

Em termos de direção ou tropia, o conjunto de canais tendem a operar em ordenação, muito embora pequenas zonas hidrográficas constituídas de canais de pequena ordem apresentem características de bidercionalidade e tropia desordenada.

Como dito anteriormente, os principais rios que formam a AID nascem na Serra da Taquara e extensões. Dos rios existentes na AID, todos correm em direção ao Rio Chapecó, a oeste. Para a realização da caracterização morfométrica das bacias destes rios, é necessário a delimitação de atributos básicos, a saber: área, perímetro e comprimento do talvegue. A partir destes atributos foram calculados os índices de forma das bacias, traduzidos nos valores de coeficiente de compacidade (Kc) e índice de circularidade (Ic), conforme o Quadro 36 abaixo. Para não utilizar toda a extensão de 248 km do Rio Chapecó e os 95 km do Rio do Mato, reduziu-se a área e extensão dos mesmos apenas para a área de influência direta do empreendimento, conforme visto no capítulo correspondente. A bacia do Rio da Roseira, por outro lado, é usado de forma integral nos cálculos.

Quadro 36 – Principais rios da AID e suas características.

Bacia	Área	Perímetro	Comprimento do Rio Principal	Altitude da Nascente	Altitude da Foz
Rio Chapecó*	115,59 km²	60,16 km	21,69 km	1219 m	1184 m
Rio da Roseira	128,05 km²	65,21 km	33,81 km	1360 m	1184 m
Rio do Mato*	76,98 km²	55,09 km	23,32 km	1230 m	1080 m

*Apenas ao trecho correspondente à AID.

O Apêndice 14 apresenta o mapa de hierarquia fluvial da região de estudo.

O coeficiente de compacidade é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Quanto mais irregular a forma da bacia, maior será este coeficiente, ou seja, quanto mais próxima de 1, mais circular a bacia.

Já o índice de circularidade tende para 1 à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a forma torna-se alongada. Quanto mais circular, maior a retenção de água na bacia, aumentando a suscetibilidade às enchentes e reduzindo os efeitos à jusante. Os resultados encontram-se no Quadro 37 abaixo.

Quadro 37. Inclinação média, índice de circularidade e coeficiente de compacidade dos principais rios da AID.

Bacia	Inclinação média	Índice de circularidade	Coeficiente de compacidade
Rio Chapecó*	1,6%	0,40	1,57
Rio da Roseira	5,2%	0,38	1,61
Rio do Mato*	6,4%	0,32	1,76

*Apenas ao trecho correspondente à AID.

7.1.4.3 Hidrogeologia

O comportamento e a distribuição das águas subterrâneas em diferentes tipos de rochas ou formações geológicas são dados pela estrutura litológica e pela permeabilidade que as mesmas oferecem à circulação hídrica através de suas estruturas (poros, fraturas, diaclases, etc.). As formações geológicas que possuem essa propriedade são denominadas aquíferos.

De acordo com o Mapa Hidrológico de Santa Catarina (CPRM, 2012) (Figura 61), a região de estudo é composta de duas Zonas Aquíferas, ambas denominada Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral (af3 e af1_2). A af1_2 predomina na área do Complexo Eólico do Contestado. A diferença entre ambos está apenas na vazão e na quantidade de sais dissolvidos.

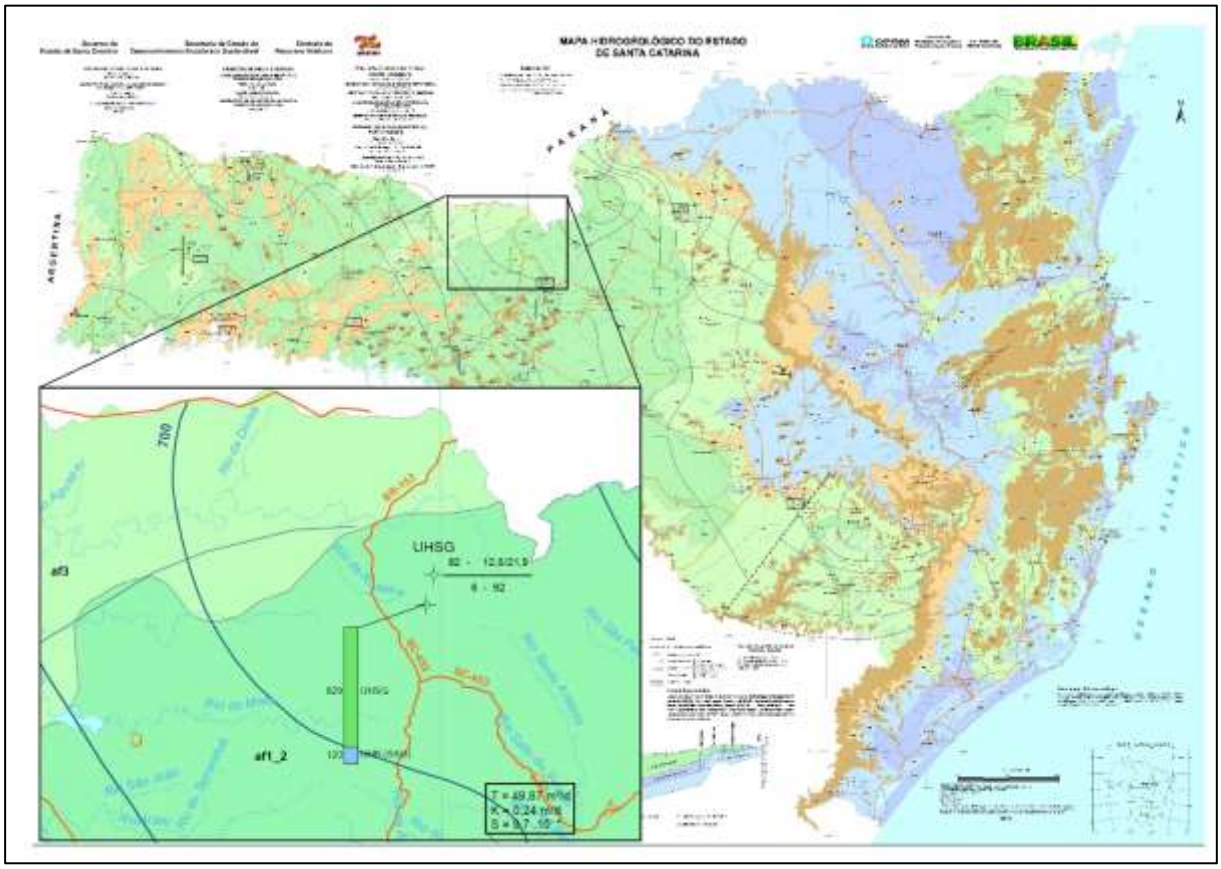


Figura 61 - Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina, com detalhe da área de estudo.
Fonte: CPRM, 2012.

Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral

Corresponde a 49,73% da área do Estado de Santa Catarina, formada por grande diversidade de rochas vulcânicas de composição básica e ácida que constituem a Serra Geral. Possui extensa área de afloramentos que se destaca na topografia, geralmente com grandes altitudes, como na área de estudo. As rochas vulcânicas desta região são constituídas dominantemente por derrames basálticos, intercalando na porção superior riolitos e riodacitos (CPRM, 2013).

Suas condições morfológicas caracterizam-se pelo relevo residual ruiniforme fortemente entalhado a plano-ondulado. Também encontram-se vales amplos e superfície escalonada em degraus marcando contato entre derrames basálticos.

Em termos hidrogeológicos, estas rochas comportam-se como aquíferos do tipo fraturado em que, tanto a condutividade hidráulica quanto a porosidade, consideradas secundárias, são decorrentes de descontinuidades do tipo fraturamentos, intercalação de zonas amigdaloides, contatos entre derrames e leitos de paleossolos ou mesmo zonas com intenso intemperismo.

A ocorrência de água subterrânea é de aquífero livre, podendo com o avanço da perfuração desenvolver condições de aquífero confinado, com grande variação nos níveis potenciométricos das fraturas e casos de poços jorrantes.

Esta zona caracteriza-se por apresentar água com qualidade boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. Para captação, são aconselhados poços tubulares profundos, com profundidade na ordem de 150 metros.

Apesar de não ser o aquífero com os maiores recursos de água subterrânea, a Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral pode ser considerada como sendo o mais importante aquífero do Estado, haja vista o grande número de poços perfurados, a maior facilidade e economicidade de explotação e os grandes volumes de água extraídas do mesmo.

Hidrogeologia local

Os solos da Área de Influência Direta estão ocupados principalmente por atividades rurais de pastagens e reflorestamento no município de Água Doce, sendo as construções limitadas a pequenas propriedades rurais, vilas, rodovias e estradas vicinais.

Diante do exposto, os aquíferos subterrâneos existentes na AID são definidos predominantemente pelo das águas subsuperficiais rasas estabelecidas diretamente pela condicionante da precipitação, que são classificadas como meio poroso. O volume infiltrado nos solos satura-os e passa a escoar em fluxo praticamente laminar em direção aos vales dos rios, perenes e intermitentes. Também salienta-se, em menor escala, aquíferos de águas subterrâneas, que são aquelas que atingem as zonas de fraturas e o seu confinamento está condicionado ao armazenamento em profundidade, nas descontinuidades.

Este solo do meio poroso que permite condicionar água é chamado de solo hidromórficos, que são solos minerais sem características aluviais, relacionados com situações de drenagem interna e externa muito limitadas, com inundação temporária à superfície e encharcamento quase permanente ou apenas temporário dos níveis superiores do perfil, determinando acumulações de matéria orgânica e fenómenos de redução e reoxidação de compostos de ferro e/ou manganês, que têm uma redistribuição descendente quando não existe lençol aquífero e ascendente no caso contrário. O processo pedogenético dominante é o da hidromorfogenia, embora se verifiquem casos de perfis mais ou menos evoluídos devido à atuação conjunta de outro processo também ligado à presença de água (lavagem).

Coberturas Impermeáveis sobre Aquíferos do Tipo Fraturado

Segundo o Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil do CPRM (Machado, 2000), a região de estudo caracteriza-se por ser do tipo Coberturas Impermeáveis sobre Aquíferos do Tipo Fraturado, sistema aquífero relacionado às rochas e coberturas associadas com as lavas da Bacia do Paraná.

Trata-se, nesta região, de derrames de composição predominantemente básica, originando um *trapp* basáltico que capeia as formações sedimentares gonduânicas sotopostas. Durante a sua formação, fases intermitentes de derrames propiciaram o aparecimento de sedimentações eólicas intercaladas no pacote vulcânico. As camadas de arenitos resultantes, denominadas de *intertrapps*, são consideradas como pertencentes à Formação Serra Geral.

Os derrames ocupam as porções superiores da topografia, em altitudes superiores a 1.000m. Tanto os derrames como as intrusões básicas, quando sujeitas ao intemperismo, transformam-se em uma cobertura argilosa impermeável, de cor avermelhada e com espessura variável, que localmente permite a exposição da rocha sã.

Este sistema aquífero possui pequena representação na área, e sua importância na captação por poços é pequena, pelo fato de sua condição topográfica ser desfavorável ao armazenamento de águas subterrâneas. As coberturas argilosas apresentam baixa

permeabilidade; entretanto, localmente, as pequenas espessuras proporcionam um contato quase direto entre o sistema de fraturamento da rocha sã e a superfície do terreno, facilitando a infiltração a partir das precipitações pluviométricas.

Dada à semelhança litológica com basaltos de outras regiões, em que ocorrem irregularidades interderrames, zonas amigdalóides, intercalações areníticas, presença de fissuras por resfriamento e fraturamento de origem tectônica, trata-se de um aquífero, ora livre, ora compressão artesiana e elevada tendência anisotrópica tridimensional.

A importância dos aquíferos associados a derrames e intrusivas básicas, nesta região, aumenta quando estão relacionados com aqueles representados pelas litologias gonduânicas. Desse modo, poços que captam água na Formação Rio Bonito afetada por intrusões de diabásio devem grande parte de sua produtividade ao sistema de fraturas das soleiras.

Também são nota das influências das intrusões básicas, quando são analisados os poços que captam o aquífero relacionado com litologias da Formação Irati. A presença predominante de folhelhos não impede a boa produtividade dos poços, o que sugere a influência térmica e estrutural dos diabásios (folhelhos queimados e fraturados).

Um único poço, atravessando integralmente rochas básicas na feição conhecida por “Montanhão”, com profundidade de 90m, forneceu uma vazão de 1,46m³/h para um rebaixamento de 24,5m. Devida à grande profundidade do nível estático, de 37,50m, constata-se uma baixa produtividade. Como estes dados referem-se a uma locação nas bordas erodidas da intrusão, podem ser esperados melhores resultados em áreas que possibilitem um maior armazenamento de água nas fraturas.

A análise química revela água com tendência alcalina, valores totais de sais dissolvidos da ordem de 200mg/l e dureza moderada, obedecendo aos padrões recomendados para água potável.

As nascentes são as principais fontes de captação de água subterrânea neste sistema aquífero. As vazões variam entre 2 e 3m³/h, com razoável diminuição nos períodos de baixa precipitação pluviométrica. As águas são ácidas a neutras, com teor de sais dissolvidos inferior a 30mg/l.

De maneira geral conclui-se que, em sua grande maioria, as águas subterrâneas captadas nesta unidade aquífera apresentam potabilidade suficiente para suprir demandas domésticas, industriais, agrícolas e outras. Neste sentido não foi percebida nenhum tipo de contaminação que pudesse comprometer o aquífero, a não ser em casos isolados e pontuais com presença de coliformes, associados a deficiências construtivas dos próprios poços como obras civis. Neste sentido é fundamental isolar as primeiras e mais superficiais entradas d’água, mais suscetíveis à contaminação orgânica de superfície.

7.1.4.4 Qualidade da Água

A qualidade da água é aferida pelos componentes que lhe são próprios e pelos fatores que lhe influenciam. Para Azevedo Neto (1987) ela pode ser definida através de suas características Físicas (cor, turbidez, sabor, odor, temperatura, etc.), Químicas (dureza, salinidade, oxigênio dissolvido, cloretos, nitratos, etc.) e Biológicas (algas, bactérias, protozoários, etc.), sendo determinadas por meio de exames e análises específicas.

Von Sperling (2005), trabalhando a partir do ponto de vista de utilização dos recursos hídricos, definiu que a qualidade da água resulta de fenômenos naturais e da atuação

do homem, sendo a função das condições naturais, da ocupação e uso do solo numa determinada bacia hidrográfica.

Neste Estado, a Lei n° 9.148, de 30 de novembro de 1994, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e estabelece dentre os seus princípios que o aproveitamento deverá observar o enquadramento dos corpos de água no aproveitamento e controle dos recursos hídricos, inclusive para fins de geração de energia elétrica. O enquadramento dos corpos d´água é regido pela Portaria Estadual 24/1979.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357 de 2005, que "*dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*", os rios de Classe 2 podem ser utilizados para:

a) abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
b) proteção das comunidades aquáticas;
c) recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n°274, de 2000;
d) irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
e) aquicultura e à atividade de pesca.

Os corpos hídricos registrados nas áreas de influência do empreendimento são utilizados para dessedentação animal e abastecimento humano. Com base nesses usos, a Política Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina determina que estes corpos d'água devem ter seus padrões de qualidade compatíveis com essa finalidade. Sendo assim, foram realizadas análises físico-químicas para averiguar a qualidade da água do curso d'água em questão.

Entretanto, a situação da qualidade da água desta região segue a tendência predominante no oeste como um todo. Sendo uma região grandemente produtora de grãos, bem como de aves e suínos, estabeleceu-se no oeste crescente processo de degradação ambiental, causado pelo uso excessivo e inadequado de agrotóxicos, pelo manejo inadequado do solo (fator determinante da forte erosão existente) e, principalmente pela concentração e manejo deficiente dos dejetos líquidos de suínos.

Como decorrência desse processo, a água da região, principalmente das fontes que abastecem o meio rural e dos pequenos cursos d'água, encontra-se deteriorada.

O problema mais sério diz respeito à contaminação das águas por dejetos de suínos, de acordo com os levantamentos efetuados pela Epagri, 84% das fontes e pequenos mananciais da área em estudo estão contaminados por coliformes fecais. O projeto Microbacias em execução pela Epagri desde 1991 desempenha um importante papel na recuperação dos mananciais comprometidos.

Parâmetros analisados

Para a coleta de água foram selecionados dois cursos d´água localizados na AID do Complexo Eólico do Contestado (Figura 62 a Figura 71) (Apêndice 15), sendo estes afluentes do Rio Chapecó e Chapecózinho e localizados nas seguintes coordenadas, conforme Quadro 38 abaixo.

Quadro 38 - Localização geográfica dos pontos de coleta.

Ponto	Corpo d'água	Latitude	Longitude	Altitude
P-01	-	7035527	0451335	1310

Ponto	Corpo d'água	Latitude	Longitude	Altitude
P-02	-	7032431	0448229	1237
P-03	Rio do Mato	7030450	0442750	1141
P-04	Rio Chapecó BR 153	7045482	0439553	1192
P-05	Rio Roseira SC 150	7048694	0444190	1229



Figura 62 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 01.



Figura 63 - Realização de coleta de água – Ponto 01.



Figura 64 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 02.



Figura 65 - Medição de Oxigênio Dissolvido – Ponto 02.



Figura 66 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 03 - Rio do Mato.



Figura 68 - Medição de Oxigênio Dissolvido – Ponto 03.



Figura 67 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 04 Rio Roseira.



Figura 69 - Medição de oxigênio dissolvido e realização de coleta de água – Ponto 04.



Figura 70 - Local de coleta de água para análise de qualidade – Ponto 05 Rio Chapecó.



Figura 71 - Preparação dos frascos para coleta de água no Ponto 05.

Os corpos d'água definidos para a análise foram definidos levando em considerações critérios de importância para a AID e AII. Já para os pontos de coletas foram utilizando como critérios principalmente a localidade dos cursos d'água em relação à área do empreendimento. Os pontos tendem a pegar um aporte hídrico oriundos de dentro das áreas de influencias, podendo assim realizar futuras comparações e possibilitando determinar se o empreendimento está ou não afetando a qualidade hídrica superficial local.

A seguir são apresentados os parâmetros analisados com a apresentação do significado ecológico das principais variáveis (Quadro abaixo). Todos os parâmetros analisados foram comparados com valores de referência contidos em legislação específica quanto aos máximos e mínimos permitidos para a classe do rio em questão (Resolução CONAMA nº 357/2005).

Quadro 39 - Relação dos parâmetros analisados.

Parâmetros	
Clorofila *a* (µg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)
Escherichia coli (UFC/100mL)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	Óleos e Graxas Minerais (mg/L)
DBO 5 (mg/L)	Óleos Vegetais e Gorduras Animais (mg/L)
Fosfato Total (mg/L)	pH
Fósforo Total (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)
Nitrato (mg/L)	*Temperatura da água (C^{o})*
Nitrito (mg/L)	Toxidade aguda em *Daphnia magna* (FTd)
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	Turbidez (NTU)

Temperatura

Variações sazonais e diurnas de temperatura dos corpos de água fazem parte do regime climático normal. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. No entanto, na maioria das vezes, a elevação anormal da temperatura de um corpo d'água está relacionada com o lançamento de despejos oriundos de atividades industriais.

Todos os organismos que vivem na água possuem limite de tolerância térmica superior e inferior, assim como temperaturas ótimas para crescimento, migração e desova. Portanto, aumentos de temperatura elevados podem inibir atividades dos organismos e até levar a morte térmica.

Turbidez

A turbidez de uma água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, como algas e bactérias e plâncton em geral.

A origem natural da turbidez não traz inconvenientes sanitários diretos, porém é esteticamente desagradável na água potável, sendo que os sólidos em suspensão podem servir de abrigo para micro-organismos patogênicos diminuindo a eficiência no processo de desinfecção nas estações de tratamento.

Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$)

A $DBO_{5,20}$ de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A $DBO_{5,20}$ é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, a uma determinada temperatura.

Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como $DBO_{5,20}$.

O aumento excessivo da $DBO_{5,20}$ está relacionado quase sempre ao lançamento nos corpos de água de despejos de origem orgânica, como efluentes domésticos, o que pode levar a um elevado consumo de oxigênio dissolvido prejudicando a vida aquática aeróbia presente.

Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido (OD) é de essencial importância para os organismos aeróbicos, visto que é o componente vital para sua sobrevivência.

A presença do oxigênio na água provém da dissolução do oxigênio atmosférico e da produção pelos organismos fotossintéticos (algas), além de poder também ser introduzido na água através de aeração artificial.

Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução da sua concentração no meio, que dependendo da magnitude pode vir a matar diversos seres aquáticos, inclusive os peixes.

pH

O pH ou Potencial Hidrogeniônico, representa a concentração de íons hidrogênio H+ (em escala logarítmica) em solução, dando uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. A faixa de pH é de 0 a 14.

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, determinadas condições de pH contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados. Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais de acordo com a legislação federal (Resolução nº357 do CONAMA, de 2005) sendo fixados valores ideais entre 6 e 9.

Fósforo Total

O Fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos, na qual o fósforo compõe moléculas orgânicas, como a de um detergente; os ortofosfatos, representados pelos radicais, que se combinam com cátions formando sais inorgânicos; e os polifosfatos ou fosfatos condensados, que são os menos importantes nos estudos de controle de qualidade das águas, por sofrerem hidrólise se convertendo rapidamente em ortofosfatos nas águas naturais.

Em águas naturais o fósforo aparece devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Nestes, os detergentes empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte, além da própria matéria fecal, que é rica em proteínas. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, também apresentam fósforo em quantidades excessivas, assim como as águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas.

Por ser um nutriente, o fósforo quando em excesso pode levar os corpos de água ao processo de eutrofização, visto que o mesmo é caracterizado como fator limitante do processo.

Nitrogênio Total (Nitrogênio Orgânico, Nitrito e Nitrato)

O nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito (NO_2) e nitrato (NO_3). As duas primeiras chamam-se formas reduzidas e as duas últimas, formas oxidadas. Uma das vantagens na determinação dos compostos de nitrogênio é que se pode associar a idade da poluição com a relação entre as suas formas, visto que, amostras de água com concentrações elevadas das formas reduzidas indicam que o foco de poluição se encontra próximo e/ou é recente, enquanto que se prevalecer nitrito e nitrato significa que as descargas de esgotos se encontram distantes e/ou são mais antigas.

São diversas as fontes de nitrogênio nas águas naturais. Os esgotos sanitários constituem em geral a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal, devido à hidrólise sofrida pela ureia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, de conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes.

O nitrogênio na forma de nitrato está associado a doenças como a anemia, conhecida como metahemoglobinemia (síndrome do bebê azul).

Sólidos Totais

São a soma dos sólidos voláteis e dos fixos, os quais são as matérias orgânicas e inorgânicas contidas na água, respectivamente. Águas com grande concentração de sólidos totais são caracterizadas por elevada cor e/ou turbidez. Um dos principais métodos para a diminuição dos Sólidos Totais é remoção por sedimentação simples, o que ocorre naturalmente nos reservatórios das PCHs.

Coliformes Termotolerantes (fecais)

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella, Escherichia, Serratia, Erwenia e Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, de hastes não esporuladas e que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo.

As bactérias coliformes termotolerantes reproduzem-se ativamente a 44,5ºC e são capazes de fermentar o açúcar. O uso das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente.

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de micro-organismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, disenteria bacilar e cólera.

Clorofila a

A clorofila é um dos pigmentos, além dos carotenóides e ficobilinas, responsáveis pelo processo fotossintético. 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.

Índice de Qualidade da Água - IQA

Segundo a CETESB, a criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresentam cada parâmetro, segundo uma escala de valores *"rating"*. Com base nisto, foram selecionados nove (9) parâmetros para a elaboração do IQA, sendo para estes, estabelecidos curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro (Figura abaixo), assim como estabelecidos pesos para cada um (Quadro 40).

Quadro 40 – Pesos Relativos dos parâmetros.

Parâmetros	Pesos Relativos
Oxigênio Dissolvido	0,17
Temperatura	0,10
Coliformes Fecais	0,15
pH	0,12
DBO	0,10
Nitrogênio Total	0,10
Fosfato Total	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos Totais	0,08

Fonte: CETESB, 2009.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das notas atribuídas a cada parâmetro, sendo o resultado obtido através da seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde:

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

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida;

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que o somatório de todos os pesos devem ser igual a 1.

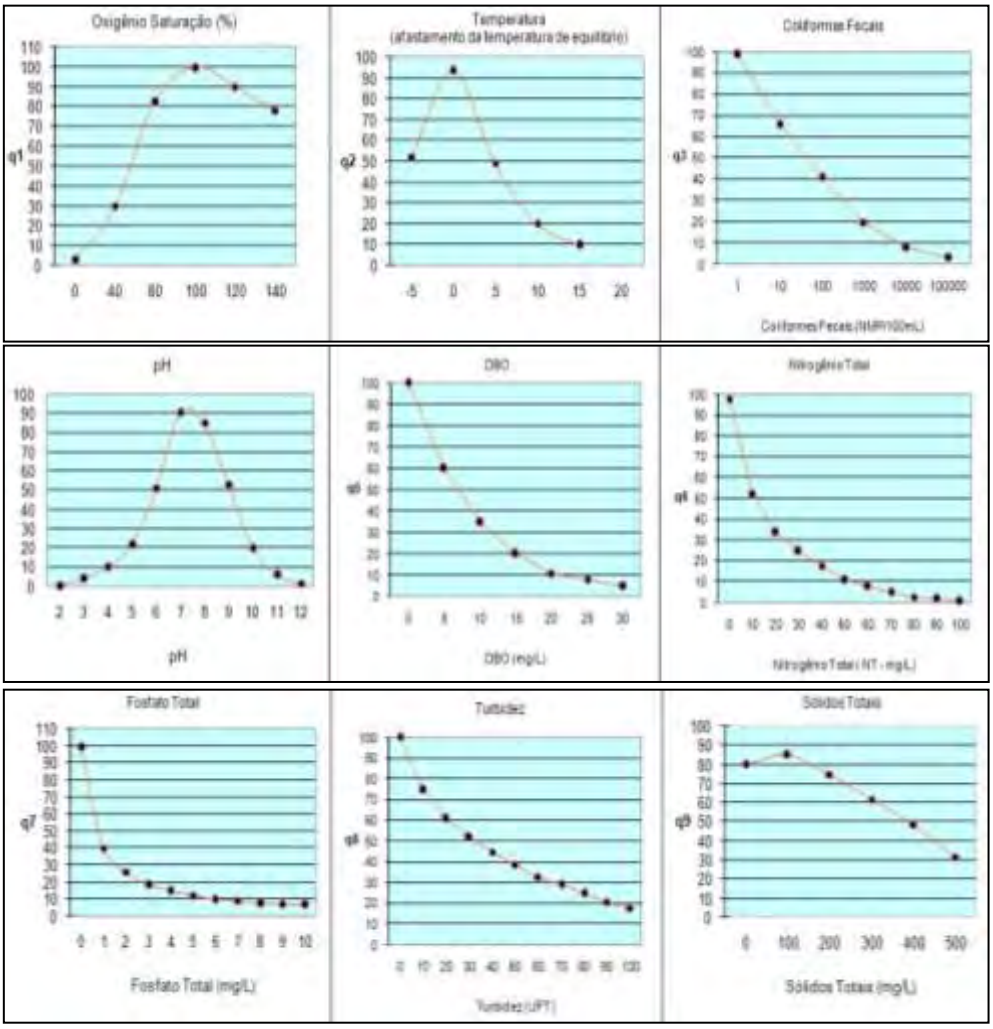


Figura 72 – Curvas de Variações dos parâmetros do IQA (CETESB, 2009).

Feito o cálculo, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, segundo o Quadro 41, a seguir.

Quadro 41 – Categorias de Classificação pelo IQA (CETESB, 2009).

Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Índice de Estado Trófico – IET

O Índice do Estado Trófico tem por finalidade avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (CETESB, 2009).

Para o cálculo do Índice do Estado Trófico deverão ser utilizados dois parâmetros: clorofila *a* e fósforo total. Nesse índice, os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, enquanto a avaliação correspondente à clorofila *a*, IET (CL), indica o nível de crescimento de algas.

As formulas para o cálculo do Índice do Estado Trófico em rios é apresentado abaixo conforme metodologia sugerida pela CETESB:

Rios

$$IET_{CL} = 10 \times \left[6 - \left(\frac{-0,7 - 0,6 \times \ln CL}{\ln 2}\right)\right] - 20$$

$$IET_{PT} = 10 \times \left[6 - \left(\frac{0,42 - 0,36 \times \ln PT}{\ln 2}\right)\right] - 20$$

onde:

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

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

O resultado do IET para cada ponto de estudo será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila *a*, segundo a equação:

$$IET = \frac{IET_{CL} + IET_{PT}}{2}$$

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios está descrito no Quadro 42 a seguir:

Quadro 42 – Classificação do Estado Trófico para rios (CETESB, 2009).

Categoria (Estado Trófico)	Ponderação	P-total - P ($mg.m^{-3}$)	Clorofila *a* ($mg.m^{-3}$)
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

7.1.4.5 Resultados

No Quadro 43 abaixo são apresentados os resultados dos parâmetros analisados, bem como os valores máximos e mínimos estabelecidos pela legislação vigente. Os laudos laboratoriais são apresentados no Anexo 1.

Quadro 43 – Resultados dos parâmetros analisados nas duas campanhas de amostragem, com seus respectivos valores máximos e mínimos permitidos para corpos de água salobra de classe II segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, em cada ponto de coleta.

Parâmetros	P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	VMP
Clorofila *a* (µg/L)#	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	≤30 µg/L
Escherichia coli (UFC/100mL)*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	≤ 1x10x10^{3}UFC/100mL
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	5,9x10^1	4	2,7 x10^1	5	0,0	≤ 1x10x10^{3}UFC/100mL
DBO 5 (mg/L)*	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	≤ 5,0 mg/L
Fosfato Total (mg/L)*	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-
Fósforo Total (mg/L)#	0,043	0,043	0,017	0,026	0,015	**
Nitrato (mg/L)	<4,40	4,50	<4,40	<4,40	<4,40	≤ 10,0 mg/L
Nitrito (mg/L)	<0,07	0,08	<0,07	<0,07	<0,07	≤ 1,0 mg/L
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	0,08	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 3,7 mg/L
Nitrogênio Total (mg/L)*	2,47	2,30	1,20	<0,10	<0,10	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)*	6,29	7,33	7,93	6,25	8,26	≥ 5,0
Óleos e Graxas Minerais (mg/L)	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	-
Óleos Vegetais e Gorduras Animais (mg/L)	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	-
pH*	6,89	6,96	7,01	6,78	6,77	Entre 6 e 9
Sólidos Totais (mg/L)*	90	94	80	66	64	-
*Temperatura da água (Cº)**	14,5	14,5	13,4	13,7	13,7	-
Toxidade aguda em *Daphnia magna* (FTd)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-
Turbidez (NTU)*	5,22	4,23	4,13	5,64	6,79	≤ 100 NTU

- Valores em vermelho indicam parâmetros acima do limite máximo permitido pela legislação.
* Parâmetros utilizados para o cálculo do IQA.
# Parâmetros utilizados para o cálculo do IET.
** ≤ 0,030 lêntico – 0,050 Intermediário – 0,1 Lóticos mg/L
pH e Oxigênio Dissolvido foram analisados diretamente em campo

De acordo com a Portaria Estadual 24/1979, todos os corpos d´água que foram coletados para a realização de analise são classificados como Rios de Classe 2. Neste sentido, entre os parâmetros analisados na análise de qualidade de água nos cinco pontos coletados, não foram observados parâmetros fora do limite permitido pela legislação do CONAMA 357/2005.

Já segundo o índice de Qualidade da Água calculado (IQA), as águas dos cursos d'água analisados foram avaliadas como qualidade BOA no Ponto 1 e ÓTIMA nos demais pontos (Gráfico 4). Esta diferença de qualidade entre o ponto 1 e os demais pontos de analise podem estar associados a concentração de nitrogênio total e coliformes termotolerantes. O Ponto 1 apresentou estes parâmetros em maior concentração que os demais. Estes parâmetros podem ser influenciados pela extensiva criação de gado na região (VEIGA 2008).

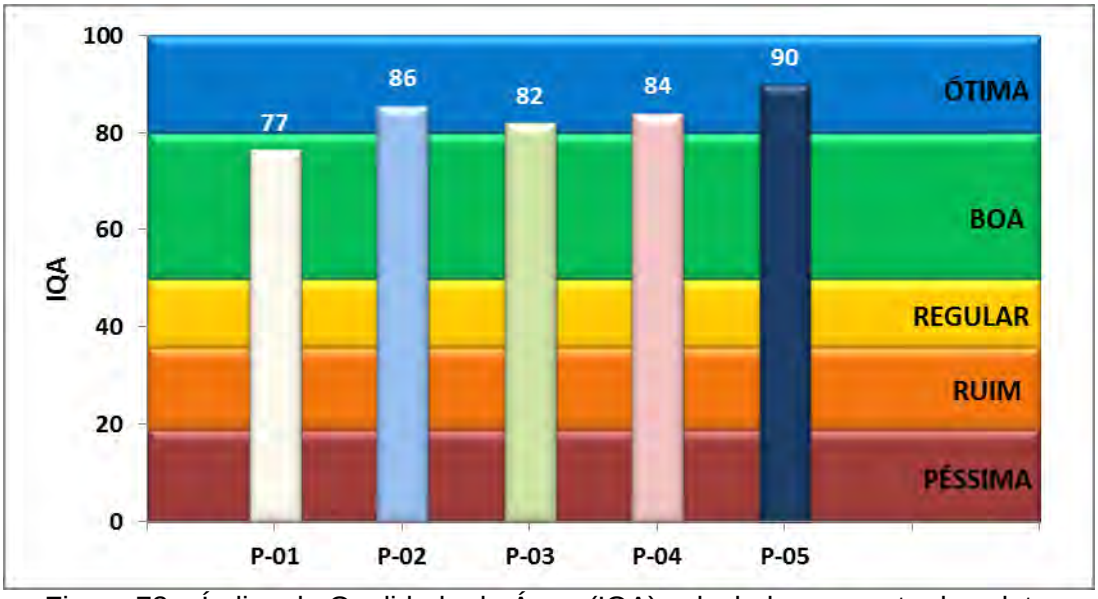


Figura 73 – Índice de Qualidade da Água (IQA) calculado por ponto de coleta.

Na classificação do Índice do Estado Trófico (IET) dos corpos d'água analisados, a concentração de clorofila *a* apresentado em todos os pontos foi menos que 0,10 µg/L. Já relacionado à concentração de fósforo total, o Ponto 1 e 2 apresentaram a maior concentração em relação aos demais pontos. Entretanto, estas diferenças de concentrações de fósforo não representaram significância correlacionadas ao estado trófico do corpo d´água, classificando todos os corpos d´água analisados como Ultraoligotrófico (Quadro 44).

Quadro 44 - Classificação do estado trófico dos corpos d´água na ADA do Complexo Eólico do Contestado

Ponto	Clorofila *a* (µg/L)	Fósforo Total (µg/L)	IET CL	IET PT	IET	Categoria
1	<0,10	43	29,26	53,48	41,37	Ultraoligotrófico
2	<0,10	43	29,26	53,48	41,37	Ultraoligotrófico
3	<0,10	17	29,26	48,66	38,96	Ultraoligotrófico
4	<0,10	26	29,26	50,86	40,06	Ultraoligotrófico

Ponto	Clorofila *a* (µg/L)	Fósforo Total (µg/L)	IET CL	IET PT	IET	Categoria
5	<0,10	15	29,26	48,01	38,63	Ultraoligotrófico

7.1.5 Cavidades

Caverna é um ecossistema frágil e delicado. Neste ambiente a energia está se processando a cada momento, necessitando todo cuidado quando existem intervenções humanas. Constituídas por um sistema de canais horizontais, verticais com fraturas e fendas de dimensões irregulares, as cavernas formam um complexo sistema de condutos de excepcional beleza cênica, onde a ação da água em algum momento e de diferentes formas dissolveu a rocha matriz (CECAV, 2015).

De acordo com a base de dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o município de Água Doce, tampouco a área de estudo, não possui nenhum registro de cavernas ou sítios espeleológicos.

7.1.6 Sismicidades

A ocorrência de sismos no Brasil é relativamente baixa quando se compara com países mais próximos às regiões de encontro das placas tectônicas, como o Chile ou o Japão, por exemplo. Isso ocorre devido ao Brasil estar situado no interior da placa tectônica da América do Sul, uma região continental mais estável.

A maioria dos sismos é de origem natural da Terra, chamados de sismos tectônicos, que são movimentos da crosta terrestre que ocorrem num determinado espaço de tempo e local e que se propagam em todas as direções, chamadas ondas sísmicas, dentro e para a superfície da crosta.

Segundo o Sistema Nacional de Registros Sísmicos (Websisbra), não foi registrado nenhum abalo sísmico no município de Água Doce. As ocorrências mais próximas que se têm registro são no município de Joaçaba, em 1994, e Curitibanos, em 1992, distantes 35 km e 106 km do empreendimento, respectivamente. No caso do evento sísmico de Joaçaba, não se tem o registro da magnitude do mesmo.

7.1.7 Ruídos

A instalação de um empreendimento Eólico, além de gerar grandes benefícios, pode introduzir alguns impactos no ambiente sonoro, principalmente na área diretamente afetada e no entorno do empreendimento, apesar das emissões de ruído de usinas eólicas modernas serem de baixa intensidade. Estes impactos podem surgir mediante a potência do aerogerador e as características aerodinâmicas das pás/rotor, sendo este determinante pela emissão sonora, enquanto que o layout, a orografia, tipo de vegetação e solo determinam a propagação/atenuação acústica e o campo sonoro no entorno da usina eólica.

A análise dos níveis sonoros ocorridos pelos empreendimentos de geração de energia eólica visa o atendimento da legislação brasileira, de maneira que esses se mantenham nos níveis estabelecidos, evitando o desconforto e problemas de saúde à comunidade no entorno do empreendimento.

Som ou ruído é o nome dado a qualquer vibração que ocorre em um meio elástico, geralmente o ar, que é capaz de ser percebido pelo ouvido humano.

Níveis elevados de ruído podem provocar transtornos do sono, irritabilidade e cansaço. O ruído também diminui o nível de atenção e aumenta o tempo de reação do indivíduo frente a estímulos diversos e isso favorece o crescimento do número de erros cometidos e de acidentes que repercute negativamente na qualidade de vida e produtividade nas atividades rotineiras (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, 2001).

Dessa forma, faz-se necessário para uma boa convivência com os habitantes ao redor, uma política de controle de ruídos emitidos.

Para o Complexo Eólico do Contestado foram aplicadas 02 (duas) metodologias prévias para o monitoramento e controle futuro dos ruídos, sendo uma a medição atual do nível de pressão sonora na região do futuro parque e outra a realização de modelagem matemática através do *software WindPRO*, com simulação das propagações sonoras emitidas a partir do ruído padrão dos aerogeradores durante a fase de operação do empreendimento.

Já a modelagem matemática permite identificar, através de isolíneas de ruídos, qual será a influência futura (fase de operação) do empreendimento na região em relação a propagação de ruídos durante a fase de operação do empreendimento.

7.1.7.1 Levantamento do Nível de Pressão Sonora Atual da Área de Influência do Empreendimento

Metodologia Aplicada

Para a caracterização do nível de ruído na área de estudo, foi utilizada a Norma Técnica Brasileira - NBR 10.151 que normatiza a avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. A referida norma especifica um método para a medição de ruído e a aplicação de correções nos níveis medidos caso estes apresentem características especiais.

As aplicações da NBR 10.151/2000 indicam as interferências sonoras nos pontos avaliados e possibilitam a otimização dos procedimentos de controle, servindo também como referência para evitar a elevação gradual do ruído de fundo com o decorrer do tempo e manter a qualidade sonora de um determinado local.

As medições seguiram também as normas técnicas da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, L11.032 e L11.033, que normatizam a determinação do nível de ruídos em ambientes internos e externos e determinam que devem ser observadas as seguintes condições:

- Altura do microfone: 1,20 - 1,50 m (do chão);
- O medidor de nível de som (MNS) deve estar calibrado de acordo com as recomendações do fabricante;
- A cada intervalo de 10 segundos deve ser realizada a leitura do nível de som até completar no mínimo 30 leituras. Se durante as leituras o nível de ruído for

alterado por ruído transitório de alguma fonte passageira, este valor é desprezado e é feita uma nova leitura;

- O microfone deve estar provido de protetor de vento e este foi utilizado de acordo com as instruções do fabricante;
- Nota: Sempre que possível foi medido a velocidade do vento utilizando-se da Escala de Beaufort (Quadro 45).
- Não devem ser efetuadas avaliações na ocorrência de precipitação (chuva);
- Distância mínima de paredes: 1,0 m; e,
- Os níveis de ruídos contínuos ou intermitentes devem ser medidos em decibéis (dB), com instrumento de nível de pressão sonora, operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (slow), com faixa de frequência entre 30 e 130 dB.

Quadro 45 - Escala de Beaufort

Nº de Beaufort	Velocidade		Classificação	Ação do vento
	km/h	m/s		
0	0 a 1	0 a 0,3	Calma	Fumaça vertical
1	2 a 6	0,6 a 1,7	Quase calmo	Fumaça em ângulo
2	7 a 12	1,9 a 3,3	Brisa leve	Perceptível no rosto; pequeno movimento das folhas das árvores
3	13 a 18	3,6 a 5,0	Vento fraco	Movimento de folhas e galhos finos
4	19 a 26	5,3 a 7,2	Vento moderado	Levanta poeira e folhas de papel; movimento de galhos de árvores
5	27 a 35	7,5 a 9,7	Vento regular	Balanço de arbustos; formação de pequenas ondas em depósitos de água
6	36 a 44	10,0 a 12,2	Vento meio forte	Movimento de galhos grossos; assobio de fios elétricos; dificuldade de manter um guarda-chuva aberto
7	45 a 54	12,5 a 15,0	Vento forte	Movimento de todas as árvores; dificuldade de caminhar em sentido contrário ao do vento
8	55 a 65	15,3 a 18,1	Vento muito forte	Quebra de alguns galhos de árvores; impossibilidade de caminhar
9	66 a 77	18,3 a 21,4	Ventania	Pequenos estragos nas edificações
10	78 a 90	21,7 a 25,0	Vendaval	Arranca árvores; grandes estragos em edificações
11	91 a 104	25,3 a 28,9	Tempestade	Graves estragos generalizados
12	> 104	> 28,9	Furacão	----------

Os pontos escolhidos para a aferição do nível de ruído no âmbito da AID do empreendimento foram definidos com base na análise das possíveis interferências dos ruídos que poderão ser gerados pelo Complexo Eólico, sendo no total 9 pontos.

Os aspectos levados em consideração, para a definição dos pontos, foram os seguintes:

- Aerogeradores;
- Estradas e acessos que cortem a área de intervenção do projeto;
- Entrada e saída de veículos e máquinas;
- Povoados e fazendas na área de intervenção do projeto.

Para aquisição dos níveis de ruído foi utilizado um decibelímetro da marca INSTRUTHERM - Modelo DEC-460 (Figura 74). Este equipamento se encontra em conformidade com as normas IEC 61672-1 (Classe 2). Suas especificações técnicas são apresentadas no Quadro 46.



Figura 74 – Decibelímetro utilizado no monitoramento.

Quadro 46 - Especificações técnicas do aparelho utilizado para medição de níveis de ruídos.

Tipo	Decibelímetro
Marca	Instruterm
Modelo	DEC - 490
Precisão	± 1.4 dB
Níveis de Escala	30 dB ~130 dB
Escala de Frequência	31.5 Hz ~8 KHz
Escala Dinâmica	50 dB
Ponderação	A e C
Resposta	FAST e SLOW

Após a medição dos índices de ruídos, os dados coletados foram devidamente tabulados em uma planilha numerada, por onde se obteve a frequência dos ruídos. O cálculo do nível equivalente contínuo (Leq) foi realizado com a seguinte fórmula:

$$L_{eq} = 0{,}010.(L_{10} - L_{90})^2 + 0{,}50(L_{10} + L_{90})$$

Onde:

L10 = nível de ruído que é ultrapassado em 10% do tempo total de medição, em dB(A).

L90 = nível de ruído que é ultrapassado em 90% do tempo total de medição, em dB(A).

Os níveis de ruído calculados deverão atender aos níveis dispostos na NBR – 10.151/00 e CETESB/11.032.

Diagnóstico

O som se caracteriza por flutuações de pressão em um meio compressível. Ele necessita de um meio elástico para se propagar, sólido, líquido ou gasoso. Esse meio sofre repetidas compressões e expansões moleculares que se propagam então em forma de ondas, a partir da fonte sonora.

Mas o som ou o ruído só tem sentido quando é captado por um ouvido humano ou de um animal. O cérebro interpreta as vibrações sonoras que entram pelo ouvido e dão ao ser humano ou ao animal uma sensação que caracteriza a percepção daquele som ou ruído. O ruído é associado a uma sensação não prazerosa.

Se ruído é caracterizado por deslocamentos das partículas de um meio elástico em relação a suas posições de equilíbrio, as compressões e expansões do meio causam flutuações de pressão. Como essas flutuações ocorrem devido à transmissão de um som, recebem a denominação de pressão sonora.

O decibel (dB) é definido como a unidade de medida do nível de pressão sonora. O decibel não é uma unidade absoluta de medida, mas a razão entre uma quantidade medida (pressão sonora existente num dado local) e um valor de referência de 20 μPa.

Os pontos escolhidos para a aferição do nível de pressão sonora no âmbito da AID do futuro empreendimento foram definidos com base na análise das possíveis interferências dos ruídos que poderão ser gerados pelo Complexo Eólico, apresentados no capítulo metodologia.

Após as definições adotadas para a execução do diagnóstico do nível de pressão sonora da região, o passo seguinte foi determinar a quantidade de pontos a serem monitorados, sendo formada a malha amostral do diagnóstico.

O Quadro 47 mostra os nove pontos fixados para a realização da caracterização e também seu período de coleta de dados.

Quadro 47 – Localização dos pontos de monitoramento.

Dia	Ponto	Coordenada UTM		Horário	Duração	Localização
		X	Y			
28/07/15	1	449400	7053921	09h:41 m	5'	Pastagem, ao lado da rodovia BR 153
28/07/15	2	449131	7053026	10h53m	5'	Área de pastagens com araucária
28/07/15	3	447603	7051951	13h45m	5'	Pastagens/próximo rodovia 153
28/07/15	4	447171	7044519	14h48m	5'	Plantação de pinus
28/07/15	5	444171	7044162	16h03m	5'	Pastagem
28/07/15	6	443732	7045055	17h05m	5'	Pastagem
28/07/15	7	444487	7040514	17h25m	5'	Pastagem
29/07/15	8	444143	7034454	09h38m	5'	Pastagem pinus
29/07/15	9	440453	7034832	10h35m	5'	Plantação pinus e eucaliptos
29/07/15	10	439688	7031360	11h30m	5'	Campos Naturais
29/07/15	11	442460	7035104	12:35	5'	Plantação de Pinus

Dia	Ponto	Coordenada UTM		Horário	Duração	Localização
		X	Y			
29/07/15	12	442864	7032802	13h00m	5'	Vegetação secundária avançada, sub-bosque
29/07/15	13	442750	7030459	13h32m	5'	Veg. Secundária inicial, pinus
29/07/15	14	444676	7027992	14h35m	5'	Cercado por veg. Secundária, bracatingas e área desmatadas
29/07/15	15	444676	7025771	13h07m	5'	Área de pastagem e lavoura. Assentamento do INCRA
29/07/15	16	446604	7039921	16h34m	5'	Área de eucalipto rodeado por pastagem
29/07/15	17	446357	7037599	16h55m	5'	Área de pastagens com herbáceas
29/07/15	18	448644	7035267	17h20m	5'	Área de pastagem com lavoura de milho ao lado
30/07/15	19	451601	7034364	09h00m	5'	Pastagem rodeado de vegetação nativa e lavoura
30/07/15	20	452227	7036179	10h00m	5'	Área de pastagem
30/07/15	21	451657	7036760	10h38m	5'	Área de pastagem com araucária
30/07/15	22	448075	7033393	11h32m	5'	Área de eucaliptos com gramíneas
30/07/15	23	445719	7047249	16h00m	5'	Plantação de pinus cercado por campos naturais

*Projeção Universal Tranversa de Mercator (UTM), Datum Horizontal SIRGAS 2000 e Zona 22J.

A caracterização do nível de pressão sonora na área proposta para a implantação do Complexo Eólico foi feita com base em medições in situ, entre os dias 28 a 30 de julho de 2015. A coleta de dados foi realizada no período diurno, sendo cada local de medição fotografado e georreferenciado, conforme metodologia estabelecida pela NBR 10.151/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Os níveis de ruídos contínuos ou intermitentes foram medidos em decibéis (dB), com instrumento de nível de pressão sonora (decibelímetro), devidamente calibrado, operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (Slow), com a faixa de frequência variando entre 30 e 130 dB.

Resultados

Foram monitorados 23 pontos na Área de Influência do empreendimento, conforme é mostrado no Quadro 48 e Figura 75 a Figura 80. O Apêndice 16 apresenta os níveis de ruídos das áreas de acordo com as medições.

Quadro 48 - Dados dos pontos de coleta do db (A) na área em estudo.

Ponto	Data	Início	Término	Duração (min)	Lmín	La	Lmáx
P1	28/07/15	09:41	09:46	5	52,6	67,1	85,7
P2	28/07/15	10:53	10:58	5	47,1	52,0	56,9
P3	28/07/15	13:45	13:50	5	39,9	48,1	60,5
P4	28/07/15	14:48	14:53	5	37,4	39,2	52,8

Ponto	Data	Início	Término	Duração (min)	Lmín	La	Lmáx
P5	28/07/15	16:03	16:08	5	38,7	48,2	64,4
P6	28/07/15	17:05	17:10	5	32,3	41,9	70,9
P7	28/07/15	17:25	17:30	5	32,1	42,6	62,4
P8	29/07/15	09:38	09:43	5	10,8	42,2	76,8
P9	29/07/15	10:35	10:40	5	50,7	59,7	78,0
P10	29/07/15	11:30	11:35	5	27,2	36,7	58,8
P11	29/07/15	12:35	12:40	5	33,4	38,4	54,3
P12	29/07/15	13:00	13:05	5	22,3	36,7	57,1
P13	29/07/15	13:32:	13:37	5	44,4	45,1	53,4
P14	29/07/15	14:35	14:40	5	28,0	33,0	52,4
P15	29/07/15	13:07	13:12	5	31,1	33,9	39,8
P16	29/07/15	16:34	16:39	5	33,4	36,5	49,9
P17	29/07/15	16:55	17:00	5	29,5	42,6	64,7
P18	29/07/15	17:20	17:25	5	30,5	33,6	46,3
P19	30/07/15	09:00	09:05	5	36,2	44,8	72,9
P20	30/07/15	10:00	10:05	5	17,0	32,2	46,2
P21	30/07/15	10:38	10:43	5	34,1	50,7	72,8
P22	30/07/15	11:32	11:37	5	34,1	37,0	46,5
P23	30/07/15	16:00	16:05	5	41,8	50,95	82,4

Após as medições, foi calculado o nível equivalente de ruído para cada ponto monitorado. O Quadro 49 contempla os resultados dos cálculos e compara com a Lei Estadual e Normas.

Quadro 49 - Dados dos pontos de coleta em db (A) na área em estudo.

Ponto	L90%	L10%	Leq	NCA CETESB/L11.032	NCA NBR 10.151/00
P1	45,0	80,0	74	50	40
P2	50,0	55,0	53	50	40
P3	44,0	55,0	51	50	40
P4	38,0	41,0	40	50	40
P5	42,0	58,0	49	50	40
P6	35,0	55,0	49	50	40
P7	35,0	53,0	47	50	40
P8	32,0	62,0	56	50	40
P9	54,0	68,0	63	50	40
P10	33,0	43,0	39	50	40
P11	36,0	41,0	39	50	40
P12	32,0	45,0	40	50	40
P13	45,0	46,0	46	50	40
P14	31,0	39,0	36	50	40
P15	32,0	37,0	35	50	40
P16	35,0	40,0	38	50	40
P17	35,0	53,0	47	50	40
P18	32,0	38,0	35	50	40
P19	41,0	49,0	46	50	40
P20	25,0	38,0	33	50	40
P21	38,0	65,0	59	50	40
P22	35,0	40,0	38	50	40
P23	43	67	61	50	40



Figura 75 - Disposição do equipamento no Ponto 01 (BR 153).



Figura 76 - Disposição do equipamento no Ponto 09.



Figura 77 - Disposição do Equipamento no Ponto 11.



Figura 78 - Disposição do Equipamento no Ponto 12.



Figura 79 - Disposição do Equipamento no Ponto 15.



Figura 80 - Disposição do Equipamento no Ponto 10.

Levando em consideração os valores de Nível de Critério de Avaliação (NCA) da NBR 10.151/00, 47% dos pontos analisados estão dentro dos limites estabelecido. Já levando em conta a CETESB/L11.032, por ser uma norma menos restritiva que a legislação anterior, 69% dos pontos medidos permanecem dentro do limite estabelecido. Sendo esses níveis de ruídos medidos anteriores a instalação do empreendimento, conclui-se que o local anteriormente a instalação do complexo já sofre com ruídos acima do padrão estabelecido.

Os locais onde foram realizados os testes de ruídos (dentro e próximos da poligonal do empreendimento) são de uso rural, e o elevado nível de ruído percebido é atribuído as condições sinóticas do local. Além do ruído provocado naturalmente pela ação dos ventos sobre a vegetação, tais eventos podem ser influenciados devidos ao alto índice de veículos automotores que transitam pelas vias que cortam o empreendimento, sendo as rodovias BR 153 e rodovia SC 150, por exemplo.

7.1.8 Uso e Ocupação da Terra

O levantamento sobre o uso e a cobertura da terra comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação da área de estudo, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão.

Um dos seus resultados mais importantes será a caracterização da ocupação atual nas possíveis áreas de preservação permanente dentro da área do empreendimento.

Para a escolha e definição da classificação e nomenclatura proposta, considerou-se a terminologia utilizada pelo IBGE no Manual Técnico de Uso da Terra, visando a sua compatibilização com os produtos disponíveis, conforme Quadro 50 abaixo.

Quadro 50 - Identificação de elementos da cobertura e uso da terra na AII, segundo o Manual de Uso da Terra do IBGE.

Nível I Classe	Nível II Subclasse	Nível III Unidades
Áreas antrópicas não agrícolas	Áreas urbanizadas	• Vilas; • Cidades; • Outras áreas urbanizadas.
	Áreas de mineração	• Minerais não metálicos.
Áreas antrópicas agrícolas	Culturas temporárias	• Graníferas e cerealíferas; • Hortículas e floríferas; • Oleaginosas temporárias; • Cultivos temporários diversificados.
	Culturas permanentes	• Oleaginosas permanentes; • Cultivos permanentes diversificados.
	Pastagens	• Pecuária de animais de grande porte; • Pecuária de animais de médio porte; • Pecuária de animais de pequeno porte.
	Silvicultura	• Reflorestamento; • Cultivo agroflorestal.
Áreas de vegetação natural	Área florestal	• Extrativismo vegetal em área florestal; • Extrativismo animal em área florestal.
	Área campestre	• Extrativismo vegetal em área campestre; • Extrativismo animal em área campestre.
Água	Águas continentais	• Captação para abastecimento; • Geração de energia; • Lazer e desporto; • Pesca extrativa artesanal; • Uso diversificado em corpo d'água continental.

7.1.8.1 Áreas urbanizadas

Como situações urbanas foram consideradas as áreas correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) e às áreas urbanas isoladas. Compreendem áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas. Estão incluídas nesta categoria também as áreas de rodovias, serviços e transporte, energia, comunicações e terrenos associados, áreas ocupadas por indústrias, complexos industriais e comerciais e instituições que podem em alguns casos encontrar-se isolados das áreas urbanas. As áreas urbanizadas podem ser contínuas, onde as áreas não lineares de vegetação são excepcionais, ou descontínuas, onde as áreas vegetadas ocupam superfícies mais significativas.

Na AII têm-se como destaque as sedes dos municípios de Água Doce, ao sul do Complexo Eólico, e Macieira, a sudeste. Na AID destaca-se a localidade de Herciliópolis, formando uma vila. Além destes, há diversas edificações às margens da BR-153 e da SC-150, dentro e nos limites do Parque (Figura 81 e Figura 82). O Apêndice 17 apresenta as localizações de residências/estruturas situadas na área de influência do Complexo Eólico do Contestado.



Figura 81 – Pequena produtora agrícola na AID.



Figura 82 – Área de esportes no município de Macieira.

7.1.8.2 Áreas de mineração

Referem-se às áreas de exploração ou extração de substâncias minerais. Os minerais podem ser classificados em metálicos e não metálicos, incluindo-se nesta última as gemas. Os processos de exploração mais comuns são a lavra e o garimpo. A lavra refere-se a um conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento econômico da jazida, desde a extração das substâncias minerais até o beneficiamento das mesmas. No garimpo o trabalho se utiliza de instrumentos rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples e é realizado individualmente.

Conforme visto no capítulo de Recursos Minerais, apenas dois processos minerais localizados na AID estão registrados junto ao DNPM. Contudo, no trabalho em campo verificou-se diversas áreas de exploração de brita, cascalho e outros materiais, sempre em áreas inferiores a 500m² (Figura 83 e Figura 84).



Figura 83 – Exploração de material na AID.



Figura 84 – Exploração de material na AID.

7.1.8.3 Culturas temporárias

É o cultivo de plantas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a produção deixam o terreno disponível para novo plantio. Dentre as culturas destacam-se as de grãos, cereais e hortaliças. Incluem ainda as plantas hortícolas, floríferas, medicinais, aromáticas e condimentares de pequeno porte, que muitas vezes são cultivadas em estruturas como estufas, ripados e telados. As lavouras semipermanentes como cana-de-açúcar e mandioca, bem como as culturas de algumas forrageiras destinadas ao corte também estão incluídas nessa categoria.

A região de estudo é predominantemente de agropecuária, com a presença de diversas plantações, com destaque para a batata-inglesa, com 23% da produção do estado de Santa Catarina, além do milho e da soja em grão. Outros produtos cultivados em Água Doce são arroz, feijão, fumo, mandioca, tomate e trigo (Figura 85 e Figura 86).



Figura 85 – Cultura temporária em assentamento do INCRA.



Figura 86 – Cultura temporária de milho.

7.1.8.4 Culturas permanentes

Compreende o cultivo de plantas perenes, isto é, de ciclo vegetativo de longa duração. Essas plantas produzem por vários anos sucessivos sem a necessidade de novos plantios após colheita, sendo utilizadas técnicas de cultivo tradicional, orgânico, assim

como o cultivo de plantas modificadas geneticamente. Compreende também a produção de sementes e mudas das plantas desta classe, quando atividade complementar ao cultivo. Nesta categoria estão espécies frutíferas, espécies produtoras de fibras e espécies oleaginosas, em sistemas que combinam ou não culturas agrícolas com florestas.

Destaca-se no município de Água Doce a produção de maçã, com aproximadamente 17.000 toneladas, equivalente a 2,5% da produção estadual. Outros produtos de cultura permanente são o caqui, a erva-mate, a laranja e a uva, inclusive com a presença de diversas vinícolas.

7.1.8.5 Pastagens

É a área destinada ao pastoreio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Nestas áreas, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. A atividade que se desenvolve sobre essas pastagens é a pecuária em que se procura unir ciência e tecnologia visando à produção de animais domésticos com objetivos econômicos, tais como a criação e o tratamento de animais de grande porte, criação de animais de médio porte e animais de pequeno porte.

Como dito anteriormente, a região é predominantemente de agropecuária, em sua maioria coberta de capim mimoso, propício à criação de gado. A maior representatividade estadual se dá na criação de ovinos, com quase 4% da produção. Outros rebanhos de expressão são os bovinos, os suínos e os galináceos (Figura 87 e Figura 88).



Figura 87 – Criação de ovelhas em propriedade rural.



Figura 88 – Criação de gado em propriedade rural.

7.1.8.6 Silvicultura

Atividade ligada a ações de composição, trato e cultivo de povoamentos florestais, assegurando proteção, estruturando e conservando a floresta como fornecedora de matéria-prima para a indústria madeireira, de papel e celulose ou para o consumo familiar. A silvicultura também desempenha papel de agente protetor, benfeitor e embelezador da paisagem.

Além da criação animal, outra atividade que recobre a paisagem da área de estudo é o reflorestamento, sobretudo de pinus e eucalipto (Figura 89 e Figura 90).



Figura 89 – Reflorestamento de pinus e eucalipto na AID.



Figura 90 – Reflorestamento de pinus e eucalipto na AID.

7.1.8.7 Área florestal

Considera-se como florestais as formações arbóreas com porte superior a 5 m, incluindo-se aí as fisionomias da Floresta, da Floresta Aberta, da Floresta Estacional, além da Floresta Ombrófila. Este título inclui áreas remanescentes primárias e estágios evoluídos de recomposição florestal das diversas regiões fitogeográficas consideradas como florestais.

Por estar localizada na região do Planalto das Araucárias, esta espécie é facilmente encontrada na AID do empreendimento. Além da *Araucaria angustifolia*, também são encontrados na AII o cedro, angico, louro, canela, branquilho e bracatinga, entre outros (Figura 91 e Figura 92).



Figura 91 – Presença de araucária e outras espécies florestais.



Figura 92 – Maciço florestal ao fundo, na AII.

7.1.8.8 Área campestre

Entende-se como áreas campestres as diferentes categorias de vegetação fisionomicamente bem diversa da florestal, ou seja, aquelas que se caracterizam por um

estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso. Encontram-se disseminadas por diferentes regiões fitogeográficas, como: savanas, estepes planaltinas, campos rupestres das serras costeiras e restinga, com diversos graus de antropização.

Na AII podem ser encontradas espécies como o guamirim, a erveira, a guaviroveira, a pitangueira, entre outros (Figura 93 e Figura 94).



Figura 93 – Espécies arbóreas às margens do Rio Chapecó.



Figura 94 – Espécies arbóreas às margens do Rio da Roseira.

7.1.8.9 Águas continentais

Incluem todas as classes de águas interiores e costeiras, como cursos de água e canais (rios, riachos, canais e outros corpos de água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica. Os corpos d'água continentais referem-se aos corpos d'água naturais e artificiais que não são de origem marinha.

Conforme visto no capítulo de Recursos Hídricos, destacam-se na região os rios Chapecó, da Roseira e do Mato, sendo os dois últimos afluentes do primeiro. Por se tratar de uma região de grande altitude, diversas nascentes são encontradas. Além disso, nas baixadas forma-se pequenos lagos e banhados, muitas vezes transformados em açudes pelos proprietários de terras. Um desses proprietários informou, no trabalho em campo, que possuía no Rio da Roseira, dentro da AID, uma PCH, hoje desativada (Figura 95 e Figura 96).



Figura 95 – Rio da Roseira, onde está instalada a PCH.



Figura 96 – Açude e pastagem em propriedade rural.

7.1.8.10 Descrição das interferências eletromagnéticas

Aerogeradores podem ser um obstáculo para as ondas eletromagnéticas, que podem ser refletidas, espalhadas ou defletidas por eles. Quando uma turbina eólica é instalada entre um transmissor e um receptor de sinal de rádio, televisão ou micro-ondas, uma parte da radiação eletromagnética pode ser refletida possivelmente interferindo no sinal que chega ao receptor. Isso pode causar uma distorção significativa no sinal recebido (FADIGAS, 2011).

Há uma variedade de formas possíveis pelas quais um aerogerador pode modular o sinal de rádio e causar interferência. As mais importantes variáveis de projeto que devem ser consideradas são: tipo e dimensão das máquinas (especificamente, quanto maior a máquina, menor a frequência acima da qual serviços de rádio podem ser afetados, ou seja, uma máquina de grande dimensão afeta HF, VHF, UHF e bandas de micro-ondas), velocidade do rotor, confecção e etc. Na prática, os materiais usados na confecção das pás e a velocidade de rotor são os parâmetros-chave que interferem na extensão da interferência eletromagnética. Os aerogeradores modernos causam menos interferência eletromagnética em função de suas pás serem feitas de materiais compostos (fibra de vidro, fibra de carbono e compostos), (FADIGAS, 2011).

7.2 MEIO BIÓTICO - FLORA

7.2.1 Formações Florestais

A área proposta para implantação do Complexo Eólico do Contestado insere-se, na grande maioria, numa região de formações campestres e menor porção, insere-se sobre a formação florestal denominada Floresta Ombrófila Mista. Vide Figura 97 abaixo.



Figura 97 – Regiões fitogeográficas que constituem a área projetada para implantação do Complexo Eólico do Contestado. Fonte: adaptado de Klein 1978.

No Estado de Santa Catarina a denominação, para as formações campestres varia de acordo com o autor. Cita-se, por exemplo: Campos e Capões (KLEIN, 1978), “Campos de Altitude” (SAFFORD, 1999) “Campos Gerais” (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991) e “Campo Limpo do Planalto Centro-Sul” (VELOSO, 1966), atualmente têm-se a classificação proposta por IBGE (2012), como Estepe Gramíneo Lenhosa para os campos da Região da Mata Atlântica.

Segundo Klein (1978) esta região, insere-se fitogeograficamente entre as Florestas de Araucária na Bacia Iguaçú- Negro e os Campos com Capões, com predominância de ervas.

Segundo White et al., (2000), as formações campestres são um dos tipos de vegetações naturais mais extensas do planeta, aproximadamente 40,5% da superfície terrestre está coberta por este tipo de formação cobrindo uma área de 52,5 milhões de km^2.

No Brasil, os campos naturais representam 13.656.000 hectares (ha) (IBGE, 2006) e estão situados principalmente no sul do país.

Para o Estado de Santa Catarina, as áreas campestres representariam aproximadamente 18,5% da área do Estado (MMA, 1999).

Klein (1978) apontava áreas consideráveis de campos do Estado de Santa Catarina, nos municípios de Lages, São Joaquim, Campos Novos, Curitibanos, Matos Costa, bem como na parte norte da zona do Rio do Peixe, abrangendo os campos conhecidos por "Campos de Palmas". Outras áreas campestres menores que merecem destaque são os campos de Irani, Mafra, Abelardo Luz, Campo Alegre, Bom Retiro e Campo Erê.

A Região dos Campos de Palmas, onde se insere o projeto do empreendimento em estudo, compreende áreas com fisionomia campestre no meio oeste catarinense, principalmente no município de Água Doce, Santa Catarina (CAMPESTRINI, 2014).

Os Campos com Capões, segundo Klein (1978 e 1984) e IBGE (2012) apresentam fisionomia composta por comunidades vegetais de estrutura arbustiva e/ou herbácea, constituídas principalmente por gramíneas (Poaceae) e compostas (Asteraceae), entremeadas por ciperáceas (Cyperaceae), leguminosas (Fabaceae), verbenáceas (Verbenaceae) e umbelíferas (Apiaceae) associada a capões de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl., *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Lithraea brasiliensis* Marchand e várias mirtáceas (Myrtaceae), espalhadas em capões e matas de galeria.

Segundo MMA (2009) paisagem da região dos Campos de Altitude é composta por mosaicos de campos entremeados por florestas. A transição entre estas formações tão distintas é muitas vezes abrupta e o contato do campo com a floresta ocorre tanto em bordas de florestas contínuas, quanto em florestas ripárias ou em manchas florestais insulares inseridas em uma matriz campestre.

Através da Portaria N°09 / MMA (2007) que dispõe sobre as áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira, a região dos Campos de Palmas foi classificada como de importância extremamente alta para a biodiversidade e para as prioridades de ação de pesquisa e conservação. Vide informações e mapas referentes as áreas prioritárias nos capítulos subsequentes.

Klein (1984), baseado em outros pesquisadores, cita que a riqueza dos campos do Estado de Santa Catarina contaria com aproximadamente 4.000 espécies, com predomínio de gramíneas, ciperáceas, compostas, leguminosas e verbenáceas.

Em levantamento pré-diagnóstico, realizado em 2002 por Boldrini et al., na região do Planalto das Araucárias, o número estimado de espécies para os campos foi de 478, com maior representatividade de Poaceae (180 espécies), seguida de Asteraceae (161 espécies) e de Fabaceae (53 espécies). As demais famílias contribuíram com 84 espécies.

Em estudos da composição florística realizados no planalto das araucárias, também por Boldrini et al., no entanto em 2009, avaliando áreas nos campos do Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, levantaram a presença de 1.161 táxons, sendo as famílias com maior número de representantes: Asteraceae (276 espécies), Poaceae (231 espécies), Fabaceae (102 espécies) e Cyperaceae (83 espécies). Zanin *et al*. (2009), estudando as fisionomias, a florística e o estado de conservação dos campos da região conhecida como "Campos dos Padres" em Bom Retiro, SC, registrou a ocorrência de 328 espécies de plantas vasculares, sendo as famílias Asteraceae (69 spp.), Poaceae (65 spp.), Cyperaceae 34 (33 spp.), Melastomataceae (16 spp.) e Solanaceae (09 spp.) as mais expressivas.

Para os "Campos de Palmas", especificadamente, Campestrini (2014) registrou 490 espécies durante o inventário florístico da vegetação, revelando, portanto, a presença de 490 espécies distribuídas em 70 famílias botânicas (64 Angiospermas, 5 pteridófitas, 1

gimnosperma). Este total de espécies levantadas por Campestrini (2014) enquadram-se em 234 gêneros, dentre estes, os mais representativos foram *Baccharis* (13), *Paspalum* (13), *Rhynchospora* (11), *Eleocharis* (9) e *Mimosa* (9). O enquadramento por famílias com maior número de gêneros, realizado por Campestrini (2014) constatou: Asteraceae (44), Poaceae (33), Fabaceae (18), Cyperaceae (10) e Rubiaceae (7). Com relação às famílias mais representativas por número de espécies, Campestrini (2014) constatou que Asteraceae (99 spp.), Poaceae (90 spp.), Cyperaceae (43 spp.), Fabaceae (42 spp.) e Rubiaceae (16 spp.) foram as mais expressivas e juntas compreenderam 59,18% da riqueza de todas as espécies amostradas. As outras famílias somam 40,82% do total de espécies, sendo que 37 famílias (35,10%) apresentaram de duas à 11 espécies e 28 famílias (5,72%) apresentaram somente uma espécie. Do total de espécies, 10 foram identificadas somente até o nível de gênero.

Cabe destacar que o estudo realizado por Campestrini (2014) é um dos poucos existentes para a região dos “Campos de Palmas”, sendo o mais completo.

Os capões de florestas existentes na área em estudo estão inseridos dentro dos limites da Região da Floresta Ombrófila Mista Alto-montana (Floresta de Araucária ou dos Pinhas).

A vegetação da região dos pinhais ou da araucária, não constitui uma formação homogênea e contínua, mas é formada por diversos tipos de submatas, constituídas por árvores características nas diferentes áreas de ocorrência. Outras vezes, os pinhais são interrompidos pelos campos ou capões arbustivos.

Na floresta da araucária, o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), constitui o andar superior, seguindo-se uma sinusia arbórea da submata, onde as Lauraceas desempenham papel preponderante, formando cobertura densa (KLEIN, 1978).

7.2.2 Situação da Cobertura Florestal Atual

De maneira geral os fragmentos florestais nativos ou “Capões Florestais nativos” existentes na área encontram-se intercalados em meio a fragmentos florestais exóticos, áreas campestres naturais ou modificados e áreas de cultivo agrícola, conforme ilustrações apresentadas a seguir.



Figura 98 – À frente: Capões de floresta nativa, com presença de Araucária, ao meio: campos modificados e ao fundo: fragmento florestal exótico.



Figura 99 - À direita: Capões florestais nativos, ao centro e esquerda: reflorestamento com espécie exótica e ao fundo campos naturais, com presença de aerogeradores.



Figura 100 – Ao fundo capões florestais nativos, à frente (esquerda) campos modificados para cultivo agrícola e à frente (direita) campos naturais.

Os Capões Florestais

Os capões florestais existentes ao longo da área projetada para implantação do empreendimento são constituídos por espécies arbóreas, dentre as quais podemos citar, guamirim (*Myrcia guianensis (Aubl.) DC.*), guamirim facho (*Calyptranthes concinna DC.*), casca d'anta (*Drimys brasiliensis Miers*), canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana),* araucária (*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*) e bracatinga (*Mimosa scabrella Benth.*), dentre outras.

Visto a forte antropização da área (Figura 101 e Figura 102), podemos notar várias espécies exóticas intercaladas com as nativas. As mais vistosas e que se destacam são os reflorestamentos principalmente da espécie *Pinus* sp. formando mosaicos de vegetação nativa arbórea com a vegetação exótica e as áreas livres de vegetação arbórea.



Figura 101 – Campos naturais, campos modificados e ao fundo: fragmento florestal exótico.



Figura 102 - campos modificados e fragmentos florestais exóticos.

Ainda por ser vegetação em fase de sucessão a área de estudos apresenta grande quantidade de cipós e árvores mortas, grau de epifitismo médio e camada de serapilheira variando conforme a época do ano. Como indícios da antropização da floresta, podemos evidenciar a presença de vários indivíduos bifurcados próximo ao solo. Estas bifurcações são ocasionadas pela rebrota que algumas espécies desenvolvem após o corte. Outro indício é a presença de taquaras (*Chusquea* sp.) (Figura 103), que se mantém após a alteração da floresta.



Figura 103 - Presença de taquaras (*Chusquea* sp.) nos capões florestais existentes na área de estudo.

Dentre as espécies florestais nativas, destacam-se pela maior abundância (densidade), a espécie guamirim (*Myrcia guianensis (Aubl.) DC.*), indivíduos mortos e guamirim facho (*Calyptranthes concinna DC.*), somando apenas estas três espécies em conjunto, 30% da abundância.

Já das espécies mais frequentes, aparecem casca d'anta (*Drimys brasiliensis* Miers), e canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana* Mez), somando em conjunto 25,53% da frequência.

Pela dominância, destaca-se araucária (*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*) (Figura 104), guamirim facho (*Calyptranthes concinna DC.*) e bracatinga (*Mimosa scabrella Benth.*), com maiores valores, ou seja, as espécies que possuem maior área basal por hectare, contribuem com pouco mais de 35,95% da dominância total.



Figura 104 - *Araucaria angustifolia (Bertol) Kuntze* destaque pela dominância apresentada durante o levantamento florestal realizado.

Dentro da avaliação do Índice de Valor de Importância, as principais espécies são araucária (*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*), guamirim facho (*Calyptranthes concinna DC.*) e guamirim (*Myrcia guianensis (*Aubl*.) DC.*), com 9,49%, 7,51% e 6,90% respectivamente, somando estas três temos 23,90% do I.V.I. total. (Vide maior detalhamento sobre as espécies arbóreas no inventário florestal fitossociológico da área).

A composição florística dos capões florestais, levantada durante os estudos ambientais do empreendimento Complexo Eólico do Contestado, compreende 25 espécies arbóreas e arbustivas diferentes, bem como vários indivíduos mortos, pertencentes a 22 gêneros distribuídas em 15 famílias botânicas (Quadro 42).

As famílias mais representativas em número de táxons foram Myrtaceae com 5 espécies e Lauraceae com 3 espécies, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir (Figura 105).

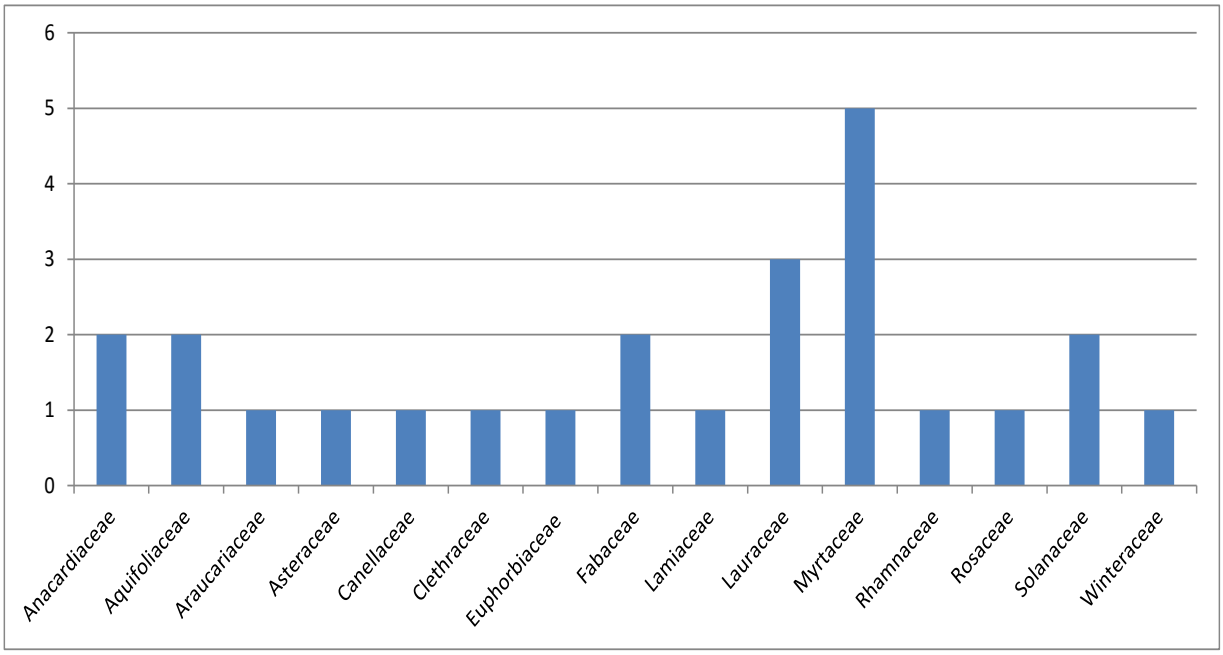


Figura 105 - Riqueza de espécies encontradas.

O fragmento estudado apresentou alta diversidade florística, com Índice de Diversidade de Shannon (H') de 2,978. Neste estudo os indivíduos mostraram-se amplamente distribuídos entre as espécies, tendendo a uma razão de abundância/riqueza equilibrada como mostra o índice de equabilidade de Pielou (J') que apresentou valor de 91,4%, indicando que existem muitas espécies com grande diversidade e pouca dominância.

Total de Espécies: 25 – riqueza de espécies;

Total de Famílias: 15.

Abaixo (Quadro 51), são apresentadas as espécies registradas em campo na área de influência do CE do Contestado.

Quadro 51 - Nomes comuns, nomes científicos e família das espécies encontradas.

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Anacardiaceae		
Lithrea brasiliensis Marchand	bugre	-
Schinus lentiscifolius Marchand	aroeira	-
Aquifoliaceae		
Ilex microdonta Reissek	caúna	-
Ilex paraguariensis A.St.-Hil.	erva-mate	-
Araucariaceae		
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	araucária	CR (SC); EN (BR)
Asteraceae		
Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme	vassorão branco	-
Canellaceae		
Cinnamodendron dinisii Schwacke	pimenteira	-
Clethraceae		
Clethra scabra Pers.	carne de vaca	-

FAMÍLIA / NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Euphorbiaceae		
Gymnanthes klotzschiana Müll.Arg.	branquilho	-
Fabaceae		
Inga lentiscifolia Benth.	ingá	-
Mimosa scabrella Benth.	bracatinga	-
Lamiaceae		
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	tarumã	-
Lauraceae		
Cryptocarya aschersoniana Mez	canela-fogo	-
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	canela papagaio	-
Ocotea cf. silvestris Vattimo-Gil	canela	-
Myrtaceae		
Calyptranthes concinna DC.	guamirim facho	-
Eugenia pyriformis Cambess.	uvaia	-
Myrceugenia oxysepala (Burret) D.Legrand; Kausel	guamirim-miúdo	-
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.	guamirim	-
Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg	cambuí	-
Rhamnaceae		
Scutia buxifolia Reissek	canela-de-espinho	-
Rosaceae		
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	-
Solanaceae		
Solanum mauritianum Scop.	fumo-bravo	-
Solanum sanctae-catharinae Dunal	Joá-manso	-
Winteraceae		
Drimys brasiliensis Miers	casca d'anta	-

7.2.3 Resultados do Estudo Fitossociológico

A fitossociologia estuda o agrupamento das plantas, sua inter-relação e dependência aos fatores bióticos em determinado ambiente, ou seja, cada indivíduo que habita determinado local atua sobre os demais, assim como os fatores externos (BRAUN-BLANQUET, 1979).

Nesta etapa são analisados os parâmetros fitossociológicos por hectare da Abundância (Densidade) (AB%), Frequência (FR%), Dominância (D%), Valor de Cobertura (VC%) e o Índice de Valor de Importância (IVI%). Este conjunto de dados nos dá a dimensão da dinâmica populacional e estrutura horizontal do fragmento estudado. Na sequência temos os resultados do estudo fitossociológico.

Quadro 52 – parâmetros fitossociológicos.

ESPÉCIE	AB%	FR%	D%	VC%	IVI%
araucária	7,69%	6,38%	14,39%	11,04%	9,49%
aroeira	0,77%	2,13%	0,11%	0,44%	1,00%
bracatinga	2,31%	4,26%	9,63%	5,97%	5,40%
branquilho	7,69%	2,13%	3,04%	5,37%	4,29%
bugre	1,54%	2,13%	0,62%	1,08%	1,43%
cambuí	3,85%	2,13%	4,41%	4,13%	3,46%
canela	2,31%	2,13%	8,49%	5,40%	4,31%
canela papagaio	2,31%	4,26%	7,58%	4,94%	4,71%
canela-de-espinho	1,54%	4,26%	0,25%	0,89%	2,01%
canela-fogo	3,85%	8,51%	0,78%	2,32%	4,38%
carne de vaca	1,54%	2,13%	0,91%	1,23%	1,53%
casca d'anta	6,15%	10,64%	3,11%	4,63%	6,63%
caúna	2,31%	2,13%	0,99%	1,65%	1,81%
erva-mate	3,08%	4,26%	1,51%	2,29%	2,95%
fumo-bravo	2,31%	2,13%	1,43%	1,87%	1,95%
guamirim	11,54%	2,13%	7,03%	9,29%	6,90%
guamirim facho	8,46%	2,13%	11,93%	10,20%	7,51%
guamirim-miúdo	3,85%	6,38%	2,01%	2,93%	4,08%
indivíduo morto	10,00%	2,13%	5,08%	7,54%	5,73%
ingá	1,54%	4,26%	0,66%	1,10%	2,15%
Joá-manso	3,08%	2,13%	2,06%	2,57%	2,42%
pessegueiro-bravo	0,77%	4,26%	0,64%	0,70%	1,89%
pimenteira	0,77%	2,13%	0,56%	0,67%	1,15%
tarumã	0,77%	4,26%	0,29%	0,53%	1,77%
uvaia	6,92%	4,26%	9,03%	7,98%	6,74%
vassorão branco	3,08%	6,38%	3,47%	3,28%	4,31%
SOMA	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

As áreas campestres

Grande parte dos campos naturais está em processo de alteração de suas características originais, devido ao uso destas áreas para a agricultura (cultivo de soja, milho, batata, etc), silvicultura (povoamentos de *Pinus* spp.), fruticultura e pecuária.

Portanto, pode-se afirmar que a maioria das áreas campestres interceptadas pelo projeto de implantação do Complexo Eólico do Contestado, atualmente são campos modificados, conforme imagens a seguir.



Figura 106 - Área de Campos secos modificados.



Figura 107 - Área de Campos secos e campos úmidos modificados.



Figura 108 – Campos úmidos modificados.



Figura 109 - Área de Campos secos modificados.



Figura 110 - Áreas de campos modificadas e em modificações



Figura 111 – Abertura de drenagem, para facilitar o cultivo em área de campos.



Figura 112 - Áreas de campos modificadas



Figura 113 – Aveia, espécie comumente cultivadas nas áreas de campos modificados.

Embora bastante antropizada as áreas com fisionomia campestre abrigam várias espécies vegetais, tanto nos ambientes úmidos, como nos campos secos.

As imagens a seguir ilustram os ambientes de campos percorridos e parte das espécies registradas, durante levantamento florístico por caminhamento, ao longo das áreas de campos projetadas para implantação do Complexo Eólico do Contestado.



Figura 114 – Campo úmido existente na área do empreendimento estudado.



Figura 115 - *Zephyranthes mesochloa.*



Figura 116 - *Baccharis trimera.*



Figura 117 - *Hydrocotyle ranunculoides.*



Figura 118 - *Lycopodiella* cf. *cernua.*



Figura 119 - *Taraxacum officinale.*



Figura 120 - *Trifolium* cf. *repens.*



Figura 121 - *Bulbophyllum regnelli.*



Figura 122 - *Capanemia superflua.*



Figura 123 - *Christonsonella* cf. *vernicosa.*



Figura 124 - *Eryngium* cf *pandanifolium.*



Figura 125 - *Microgramma squamulosa.*



Figura 126 – *Octomeria hatschbachii.*



Figura 127 - *Rhipsalis* sp.



Figura 128 - *Usnea* sp.

O Quadro 53 a seguir apresenta as espécies visualizadas ao longo das áreas campestres percorridas.

Quadro 53 – Espécies vegetais visualizadas ao longo das áreas campestres percorridas.

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
Acanthaceae	*Justicia axillaris* (Nees) Lindau	CS	Herb	Ereto	_	_
	Ruellia brevicaulis (Nees) Lindau	CS	Herb	Ereto	_	_
Amaranthaceae	*Pfaffia gnaphaloides* (L.f.) Mart.	CS	Herb	Ereto	_	
	Pfaffia tuberosa (Sprengel) Hicken	CS	Herb	Ereto	_	_
Amaryllidaceae	*Nothoscordum gracile* (Aiton) Stearn	CS	Herb	Ereto	_	_
	Zephyranthes mesochloa Herb. ex Lindl.	CS	Herb	Ereto	_	_
Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague	CS	Herb	Ereto	_	_
	Eryngium ebracteatum Lam.	CU	Herb	Rosu	_	_
	Eryngium eriophorum Cham.; Schltdl.	CS	Herb	Rosu	_	_
	Eryngium horridum Malme	CS	Herb	Rosu	_	_
	Eryngium scirpinum Cham.	CS	Herb	Rosu	_	_
Apocynaceae	*Mandevilla coccinea* (Hook.; Arn.) Woodson	CS	Suba	Ereto		
	Mandevilla longiflora (Desf.) Pichon	BE	Suba	Ereto	_	_
	Oxypetalum erectum Mart.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Rhabdadenia madida (Vell.) Miers	CU	Trep	Rept	_	_
Araliaceae	*Hydrocotyle exigua* (Urb.) Malme	CS	Herb	Rept	_	_
Asteraceae	*Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze	CS	Herb	Rept	_	_
	Achyrocline satureioides (Lam.) DC.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze	CS	Suba	Rept	_	_
	Baccharis articulata (Lam.) Pers.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Baccharis caprariifolia DC.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Baccharis erioclada DC.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Baccharis leucopappa DC.	CS	Suba	Ereto	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
	Baccharis ochracea Spreng.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Baccharis uncinella DC.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Calea cymosa Less.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Calea phyllolepis Baker	CS	Suba	Ereto	_	_
	Campuloclinium macrocephalum (Less.) DC.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Chaptalia integerrima (Vell.) Burkart	CS	Herb	Rosu	_	_
	Chrysolaena flexuosa (Sims) H.Rob.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Conyza primulifolia (Lam.) Cuatrec.; Lourteig	CS	Herb	Ereto	_	_
	Eupatorium tanacetifolium Gillies ex Hook.; Arn.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Facelis retusa (Lam.) Sch.Bip.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Gamochaeta simplicicaulis (Willd. ex Spreng.) Cabrera	CU	Herb	Rosu	_	_
	Grazielia serrata (Spreng.) R.M.King; H.Rob.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Hieracium commersonii Monnier	CS	Herb	Rosu/Ereto	_	_
	Lucilia acutifolia (Poir.) Cass.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Lucilia nitens Less.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Mikania fulva Baker	CS	Herb	Rept	_	_
	Noticastrum calvatum (Baker) Cuatrec.	CS	Herb	Rosu/Rept	_	_
	Noticastrum decumbens (Baker) Cuatrec.	CS	Herb	Rosu/Rept	_	_
	Pterocaulon alopecuroides (Lam.) DC.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Pterocaulon rugosum (Vahl) Malme	CS	Suba	Ereto	_	_
	Senecio conyzifolius Baker	CS	Suba	Ereto	_	_
	Stenachaenium adenanthum Krasch.	CS	Herb	Rosu/Ereto	_	_
	Stenachaenium riedelli Baker	CS	Herb	Rosu/Ereto	_	_
	Stenocephalum megapotamicum (Spreng.) Sch.Bip.	CS	Herb	Ereto	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
	Symphyotrichum graminifolium (Spreng.) G.L.Nesom	CS	Herb	Ereto	_	_
	Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom	CS	Herb	Ereto	_	_
	Trichocline catharinensis Cabrera	CS	Herb	Rosu	_	_
	Trixis nobilis (Vell.) Katinas	CS	Suba	Ereto	_	_
	Vernonanthura chamaedrys (Less.) H.Rob.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Vernonanthura nudiflora (Less.) H.Rob.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Vernonanthura tweediana (Baker) H.Rob.	CS	Arbu	Ereto	_	_
Berberidaceae	*Berberis laurina* Billb.	CS	Arbu	Ereto	_	_
Boraginaceae	*Thaumatocaryon dasyanthum* (Cham.) I.M. Johnst.	BE	Herb	Rosu/Ereto	_	_
	Thaumatocaryon tetraquetrum (Cham.) I.M. Johnst.	CU	Herb	Rosu/Ereto	_	_
Bromeliaceae	*Vriesea sp*	CF	Epífito	Rosu/Ereto	_	_
	Aechmea recurvata	CF	Epífito	Rosu/Ereto	_	_
	Billbergia nutans	CF	Epífito	Rosu/Ereto	_	_
	Tillandsia cf. tenuifolia	CF	Epífito	Rosu/Ereto	_	_
Calyceraceae	*Acicarpha tribuloides* Juss.	CS	Herb	Ereto	_	_
Campanulaceae	*Lobelia camporum* Pohl	CS	Herb	Ereto	_	_
	Wahlenbergia linarioides (Lam.) DC.	CS	Herb	Ereto	_	_
Caryophyllaceae	*Arenaria lanuginosa* (Michx.) Rohrb.	CU	Herb	Rept	_	_
	Spergularia platensis (Cambess.) Fenzl	CS	Herb	Ereto	_	_
Commelinaceae	*Commelina erecta L.*	CS	Herb	Rept/Ereto	_	_
	Floscopa glabrata (Kunth) Hassk.	CS, CU	Herb	Rept/Ereto	_	_
Convolvulaceae	*Evolvulus sericeus* Sw.	CS	Herb	Rept	_	_
	Ipomoea acutisepala O'Donell	CS, BE	Trep	Rept	_	_
	Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy	CS	Trep	Rept	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
Cyperaceae	*Ascolepis brasiliensis* (Kunth) Benth. ex C.B.Clarke	CU	Gram	Cesp	_	_
	Bulbostylis hirtella (Schrad. ex Schult.) Nees	CS	Gram	Cesp	_	_
	Bulbostylis juncoides (Vahl) Kük.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Carex longii var. *meridionalis* Kük	CU	Gram	Cesp	_	_
	Carex phalaroides Kunth	CS	Gram	Cesp	_	_
	Cyperus aggregatus (Willd.) Endl.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Cyperus haspan L.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Cyperus intricatus Schrad. ex Schult.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Cyperus reflexus Vahl	CS	Gram	Cesp	_	_
	Cyperus rigens C.Presl	CS	Gram	Cesp	_	_
	Eleocharis flavescens (Poir.) Urb.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Eleocharis kleinii Barros	CU	Gram	Cesp	_	_
	Eleocharis minima Kunth	CU	Gram	Cesp	_	_
	Eleocharis niederleinii Boeckeler	CU	Gram	Cesp	_	_
	Eleocharis nudipes (Kunth) Palla	CU	Gram	Cesp	_	_
	Eleocharis sellowiana Kunth	CU	Gram	Cesp	_	_
	Eleocharis viridans Kük. ex Osten	CU	Gram	Cesp	_	_
	Kyllinga odorata Vahl	CS	Gram	Cesp	_	_
	Rhynchospora barrosiana Guagl.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Rhynchospora brownii subsp. *americana* Guagl.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Rhynchospora corymbosa (L.) Britton var. *angustirostris* (Barros) Guagl.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Rhynchospora setigera (Nees) Boeckeler	CS	Gram	Cesp	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
	Rhynchospora tenuis Link	CS, CU	Gram	Cesp	_	_
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon	CS	Arbu	Ereto	_	_
Erythroxylaceae	*Erythroxylum microphyllum* A.St.-Hil.	CS	Arbu	Ereto	_	_
Euphorbiaceae	*Acalypha poiretii* Spreng.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Bernardia multicaulis Müll. Arg.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Croton hirtus L'Hér.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Croton splendidus Mart.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Euphorbia stenophylla (Klotzsch; Garcke) Boiss.	CS	Herb	Ereto	_	_
Fabaceae	*Adesmia ciliata* Vogel	CS	Herb	Rept	_	_
	Adesmia tristis Vogel	CS, CU	Herb	Rept	_	_
	Aeschynomene falcata (Poir.) DC.	CS	Herb	Rept	_	_
	Crotalaria hilariana Benth.	CS	Herb	Rept	_	_
	Desmanthus tatuhyensis Hoehne	CS	Suba	Ereto	_	_
	Desmodium adscendens (Sw.) DC.	CS	Herb	Rept/Ereto	_	_
	Eriosema crinitum var. *discolor* Fortunato	CS	Herb	Ereto	_	_
	Eriosema tacuaremboense Arechav.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Lupinus reitzii Burkart ex Pinheiro; Miotto	CS	Herb	Ereto	_	_
	Mimosa daleoides Benth.	BE	Suba	Ereto	_	_
	Poiretia latifolia Vogel	CS, BE	Herb	Rept	_	_
	Rhynchosia corylifolia Mart. ex Benth.	CS, BE	Herb	Rept	_	_
Hypoxidaceae	*Hypoxis decumbens* L.	CS	Herb	Ereto	_	_
Iridaceae	*Gelasine coerulea* (Vell.) Ravenna	CU	Herb	Ereto	_	_
	Sisyrinchium palmifolium L.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Sisyrinchium micranthum Cav.	CS	Herb	Ereto	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
Juncaceae	*Juncus kraussii* Hochst.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Juncus scirpoides Lam.	CU	Gram	Cesp	_	_
Lamiaceae	*Cunila galioides* Benth.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Hyptis stricta Benth.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Rhabdocaulon gracile (Benth.) Epling	CS	Herb	Ereto	_	_
	Salvia procurrens Benth.	CU	Herb	Rept/Ereto	_	_
Lythraceae	*Cuphea confertiflora* A.St.-Hil.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Cuphea urbaniana Koehne var. *uleana* (Koehne) Lourteig	CU	Herb	Ereto	_	_
Malvaceae	*Krapovickasia macrodon* (A.DC.) Fryxell	CS	Herb	Rept	_	_
	Krapovickasia urticifolia (A.St.-Hil.) Fryxell	CS	Herb	Rept	_	_
	Pavonia friesii Krapov.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Sida rhombifolia L.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Waltheria communis A.St.-Hil.	CS	Suba	Ereto	_	_
Melastomataceae	*Acisanthera variabilis* (Mart.; Schrank) Triana	CS	Suba	Ereto	_	_
	Leandra erostrata (DC.) Cogn.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn.	CS	Suba	Ereto	_	_
Myrtaceae	*Psidium salutare* (Kunth) O.Berg	CS	Arbu	Ereto	_	_
	Campomanesia aurea O. Berg	CS	Arbu	Ereto	_	_
Onagraceae	*Ludwigia sericea* (Cambess.) H.Hara	CU	Arbu	Ereto	_	_
Orchidaceae	*Habenaria* sp.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Liparis vexillifera (Llave; Lex.) Cogn.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Bulbophyllum cf. regnellii Rchb.f.	CF	Epífito	Rept	_	_
	Capanemia cf. superflua	CF	Epífito	Rept/Ereto	_	_
	Christensonella juergensii	CF	Epífito	Rept/Ereto	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
	Coppensia sp	CF	Epífito	Ereto	_	_
	Octomeria hatschbachii	CF	Epífito	Rept/Ereto	_	VU
Orobanchaceae	*Buchnera longifolia* Kunth	CS	Herb	Ereto	_	_
Oxalidaceae	*Oxalis bipartita* A. St.-Hil. ssp. *pabstii* Lourteig	CS	Herb	Rept/Ereto	_	_
	Oxalis perdicaria (Molina) Bertero	CS	Herb	Rept/Ereto	_	_
Passifloraceae	*Passiflora caerulea* L.	CS	Trep	Rept	_	_
	Passiflora foetida L. var. *foetida*	CS	Trep	Rept	_	_
Plantaginaceae	*Gratiola peruviana* L.	CS, CU	Herb	Rept/Ereto	_	_
	Mecardonia procumbens (Mill.) Small	CU	Herb	Rept	_	_
Poaceae	*Agrostis* sp.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Andropogon macrothrix Trin.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Andropogon sp.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Aristida flaccida Trin.; Rupr.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Aristida jubata (Arechav.) Herter	CS	Gram	Cesp	_	_
	Avena sp.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Axonopus sp.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Bromus brachyanthera Döll	CS	Gram	Cesp	_	_
	Briza subaristata Lam.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Calamagrostis viridiflavescens (Poir.) Steud.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Dichanthelium sp.	CS	Gram	Rept	_	_
	Digitaria sp.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Eragrostis sp.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Eriochrysis cayennensis P.Beauv.	CU	Gram	Cesp	_	_
	Leersia hexandra Sw.	CU	Gram	Rept	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
	Lolium brasilianum Nees	CS	Gram	Cesp		
	Melica sp.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Nassella sp.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Paspalum spp.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Poa lanigera Nees	CS	Gram	Cesp	_	_
	Saccharum angustifolium (Nees) Trin.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Setaria vaginata Spreng.	CS	Gram	Cesp	_	_
	Sorghastrum pellitum (Hack.) Parodi	CS	Gram	Cesp	_	_
	Sporobolus sp.	CS, CU	Gram	Cesp	_	_
	Steinchisma hians (Elliott) Nash	CU	Gram	Cesp	_	_
Polygalaceae	*Polygala brasiliensis* L.	CS, CU	Herb	Rept/Ereto	_	_
	Polygala longicaulis Kunth	CS	Herb	Ereto	_	_
	Polygala pulchella A.St.-Hil.; Moq.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Polygala pumila Norlind	CS	Herb	Ereto	_	_
Polygonaceae	Polygonum punctatum Elliot	CU	Herb	Rept/Ereto	_	_
Polypodiaceae	*Serpocaulon catharinae* (Langsd.; Fisch.) A.R.Sm.	CS	Herb	Ereto	_	_
Ranunculaceae	*Ranunculus bonariensis* Poir.	CU	Herb	Ereto	_	_
Rosaceae	*Acaena eupatoria* Cham.; Schltdl.	CS, BE	Herb	Rept/Ereto	_	_
Rubiaceae	*Borreria capitata* (Ruiz; Pav.) DC.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Borreria tenella (Kunth) Cham.; Schltdl.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Coccocypselum pulchellum Cham.	CS	Herb	Rept	_	_
	Galium sp.	CS	Herb	Ereto	_	_
	Oldenlandia salzmannii (DC.) Benth.; Hook.f. ex B.D.Jacks.	CS	Herb	Rept	_	_
	Richardia sp.	CS	Herb	Rept	_	_

Família	Espécie	Ambiente	Hábito I	Hábito II	Categoria Ameaça CONSEMA	Categoria Ameaça Port. 443/2014
	Calibrachoa linoides (Sendtn.) Wijsman	CS	Suba	Ereto	_	_
Solanaceae	*Calibrachoa sellowiana* (Sendtn.) Wijsman	CS	Suba	Rept	_	_
	Solanum reflexum Schrank	CS	Suba	Ereto	_	_
	Solanum viarum Dunal	CS	Suba	Ereto	_	_
Verbenaceae	*Glandularia sp.*	BE	Herb	Rept	_	_
	Lantana fucata Lindl.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Lippia asperrima Cham.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Verbena ephedroides Cham.	CS	Suba	Ereto	_	_
	Verbena filicaulis Schauer	CS	Herb	Rept/Ereto	_	_
	Verbena hirta Spreng.	CS	Herb	Rept/Ereto	_	_
Vivianiaceae	*Caesarea albiflora* Cambess.	BE	Herb	Rept/Ereto	_	_
Xyridaceae	*Xyris* sp.	CU	Gram	Cesp	_	_

Legenda adaptada de Campestrini (2014).: **Ambiente:** CS - campo seco, BE - beira de estrada, CU - campo úmido, CF – Capões Florestais e AR - afloramento rochoso. **Forma de Vida:** Herb - herbácea (Forbs), Suba - subarbustiva, Trep - trepadeira herbácea, Arbo - arbórea, Arbu - arbustiva e gram - Graminóide. **Forma de Crescimento**: Cesp - cespitoso, Ereto - ereta, Rept - reptante, Rosu - rosulada, Rosu/Rept - rosulada/reptante, Rosu/Ereto - rosulada/ereta e Rept/Ereto - reptante/ereta.

PORTARIA n° 443, de 17 de dezembro de 2014 - Reconhece a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção Extintas da Natureza: Categorias de ameaça: Extinto da Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU).

RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014 - Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina: Categorias de ameaça: Criticamente em Perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Presumivelmente Extinto (EX), Extinto da Natureza (EW)

7.2.4 Espécies Ameaçadas de Extinção

Atualmente as espécies ameaçadas de extinção, são regulamentadas a nível nacional pela PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", e a nível Estadual pela RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014 que reconhecer a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina.

No presente levantamento das espécies vegetais, duas espécies foram identificadas, sendo a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-do-paraná) e a orquídea *Octomeria hatschbachii,* sendo estas apresentadas na PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 classificada como “Em Risco e Vulnerável” respectivamente e na RESOLUÇÃO CONSEMA N° 51 de 05 de dezembro de 2014, a araucária é classificada como (Criticamente Ameaçada). Abaixo é apresentada as coordenadas onde as espécies foram registradas através dos levantamentos de campos (Quadro 54).

Quadro 54 – coordenadas de localização de espécies ameaçadas identificadas nas Áreas de Influências do Complexo Eólico do Contestado.

Espécies	**Coordenada geográfica (*UTM*: 22 J)**	
Araucaria angustifolia	442.824	7.032.457
Araucaria angustifolia	447.190	7.043.689
Araucaria angustifolia	447.332	7.043.722
Octomeria hatschbachii	452.227	7.036.179

7.3 MEIO BIÓTICO – FAUNA

O crescimento populacional e a consequente demanda por recursos energéticos têm sido responsáveis pelo aumento significativo de pressão sobre os recursos naturais. O tema, dessa forma, vem ganhado cada vez mais profundidade no cenário nacional em virtude de uma série de fatores relacionados ao número e natureza dos empreendimentos em andamento no país, às condições dos ambientes naturais, e à crescente preocupação com os danos infligidos à biodiversidade, em suas diversas dimensões.

Estudos de impactos ambientais passaram a ser conduzidos ordinariamente a partir de meados da década de 80, após a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente, quando se lançou o primeiro instrumento legal de regulamentação: a Resolução n° 1 CONAMA/1986, mecanismos que teve o objetivo de disciplinar os diversos aspectos relacionados à alocação de atividades causadoras de impactos (STRAUBE et al., 2010). Em seguida, o setor elétrico passou a ser considerado em maior detalhamento, sendo alvo de diversas outras normativas (CASIUCH, 1999; BANCO MUNDIAL, 2008).

Embora estudos dessa natureza venham sendo conduzidos em grande número há três décadas, os resultados dos esforços – que movimentam cifras consideráveis em investimentos públicos e privados – não têm sido suficientes para embasar robustas avaliações de viabilidade de vários empreendimentos. Essas mesmas informações, pela precária atenção à qualidade de sua obtenção e baixo esforço de divulgação, tampouco têm contribuído de maneira significativa para fins científicos, considerando o montante de informações já levantadas (VASCONCELOS; STRAUBE, 2006).

Não obstante as exigências legais e interesse crescente por parte da sociedade civil, pouco se avançou em relação ao tratamento de dados técnicos que pudessem respaldar esforços eficientes de mitigação dos efeitos adversos sobre a biota. Dentro do próprio setor elétrico há tentativas de tornar essas análises mais objetivas, mas a carência de informações úteis aos gestores é evidente (ELETROBRÁS, 1999).

Uma análise recente de uma série temporal de estudos de impactos ambientais no Brasil concluiu que houve melhoria na abordagem da fauna (LANDIM; SÁNCHEZ, 2012). Esta assertiva baseia-se fundamentalmente no volume de páginas dedicadas à fauna, o que ao menos é um indicativo de que maior atenção tem sido dada à temática. No entanto, ainda há problemas técnicos graves em boa parte desses documentos, pois um dos pontos negativos é que os estudos nunca deixaram de ser estritamente descritivos (LANDIM; SÁNCHEZ, 2012), sendo que abordagens orientadas por hipóteses são mais adequadas, mas não têm sido realizadas (POUYAT et al.,2010). Um exemplo foi destacado por Mazzolli et al., (2008), ao encontrar falhas importantes nos estudos, como erros de identificação e uso inadequado da nomenclatura taxonômica corrente, prejudicando interpretações adequadas dos impactos previstos.

Tais evidências destacam a importância de elaborar diagnósticos faunísticos de qualidade (FERRAZ, 2012), em cujo planejamento se considere coerentemente as propostas construtivas do empreendimento, seus impactos e ações mitigadoras e compensatórias. O resultado final de um bom estudo prévio é, além da necessária contrapartida à sociedade pela aquisição de dados passíveis de interpretações adequadas, permitir a elaboração de planos e programas que atendam necessidades conservacionistas mais urgentes e que possam ser associados à responsabilidade dos empreendimentos.

O presente documento foi elaborado em conformidade com o respectivo plano de trabalho, no que se refere ao diagnóstico da fauna de vertebrados terrestres das áreas de influências do Complexo Eólico do Contestado, localizado nos municípios de Água Doce e Macieira (Santa Catarina). As análises foram fundamentadas na literatura técnica atual e estudos *in situ* para uma avaliação dos impactos previstos, nos contextos espacial e temporal do empreendimento.

Com o intuito de tornar o diagnóstico faunístico do Complexo Eólico do Contestado o mais completo e eficiente possível, concebido e coerente com os possíveis impactos originados por sua instalação e operação, desenvolveu-se proposta técnica orientada em questões específicas a esta obra. Considerando-se o grande número de empreendimentos desta natureza planejados para instalação no estado, e mesmo no país, e devido as características singulares dos efeitos de tais empreendimentos, uma apreciação particularizada sobre usinas eólicas se faz necessária, em oposição a amostragens generalistas (FERRAZ, 2012).

Nesse sentido, o diagnóstico faunístico foi norteado visando a avaliação prévia de impactos de viabilidade do empreendimento, fundamentando-se em dois tópicos principais: (i) a caracterização profunda da composição faunística da macrorregião e dos sítios previstos para abrigar o empreendimento; (ii) a perda de hábitat, que embora localizada e de pequena abrangência e magnitude, deve ser considerada quanto ao potencial declínio local de espécies nas áreas afetadas; (iii) a interação da fauna alada (aves e morcegos) com as estruturas aéreas, aspecto de natureza permanente que deve ser predominante ao longo de toda a vida útil da usina.

A partir dessas orientações uma série de perguntas foi postulada para subsidiar a identificação de impactos e seus potenciais efeitos. Tais questionamentos levaram à proposição dos métodos de amostragem e análise com o intuito de serem aproveitados em acompanhamentos futuros (monitoramento):

- Qual a riqueza faunística – e como ela se agrega à composição e intensidade do uso do espaço aéreo – na área do empreendimento?
- Qual a riqueza faunística e como ela se manifesta nas áreas de vegetação nativa a serem afetadas e seu entorno direto?
- Há, neste universo - e consideradas tais variáveis - espécies de relevante interesse conservacionista?

7.3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Eólico do Contestado (sob as coordenadas geográficas centrais de 26°45'59,91"S e 51°31'58,08"O) está previsto para instalação nos municípios de Água Doce e Macieira, região centro-oeste do estado de Santa Catarina, a uma altitude média de 1.200 metros s.n.m. (Figura 129), também conhecida como “Campos de Palmas”, englobando a microrregião de Joaçaba (Meio Oeste). Especificamente, limita-se ao norte pelo Estado do Paraná (municípios de Palmas e General Carneiro), ao sul pelos municípios vizinhos catarinenses de Ibicaré, Luzerna e Joaçaba, ao leste por Caçador, Salto Veloso, Treze Tílias e, ao oeste por Catanduvas, Ponte Serrada, Passos Maia e Vargem Bonita.

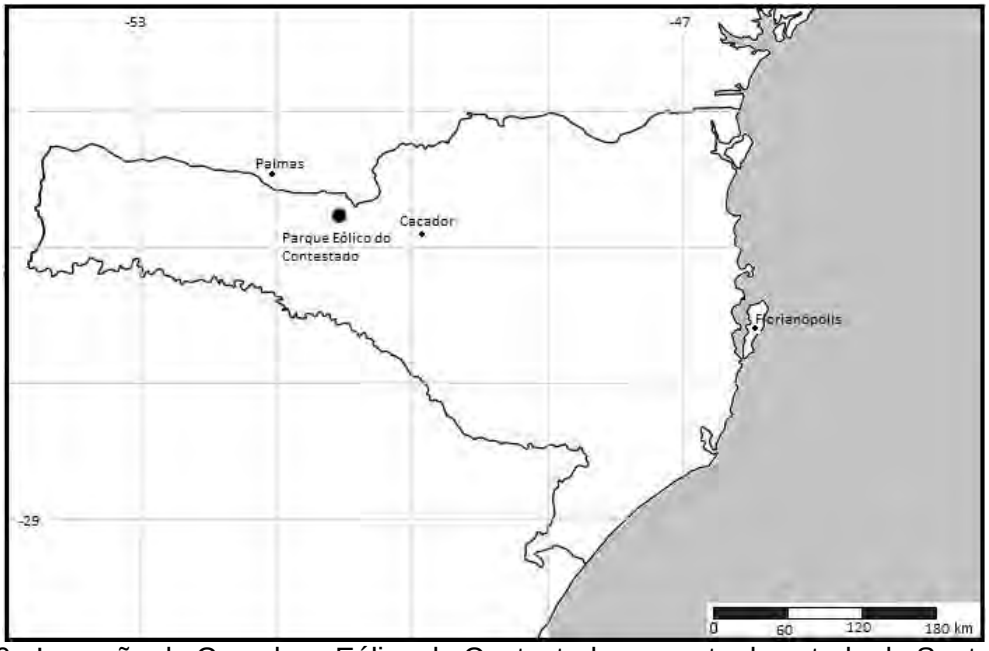


Figura 129 - Inserção do Complexo Eólico do Contestado no oeste do estado de Santa Catarina.

O clima local, segundo a classificação de *Köppen,* é do tipo Cfb, ou seja, mesotérmico úmido, sem estação seca definida e com verões brandos (BERNARDES,1998), precipitação média de 1.500 a 1.700 mm e invernos rigorosos com médias térmicas em torno de 16 °C (Bernardes,1998). Na área de estudo, em virtude da elevada altitude e latitude, os padrões térmicos são sensivelmente influenciados, observando-se o predomínio das fisionomias campestres (campos de altitude) e das fácies florestais alto-montanas.

Nesse sentido, embora toda a região esteja inserida no bioma da Mata Atlântica, predomina o tipo vegetacional dos campos planálticos, particularmente os chamados Campos de Palmas, formações ligadas a regiões com temperaturas mais baixas e precipitações elevadas e bem distribuídas ao longo do ano (IBGE, 1992). A vegetação campestre entremeia-se à floresta ombrófila mista e, em regiões mais baixas e talvegues principais, sofre suave influência da floresta estacional semidecidual.
Sob o ponto de vista biogeográfico, a macrorregião situa-se na Região Neotropical (Müller, 1973), particularmente na Província Atlântica e na Sub-Província Guarani (Mello-Leitão, 1946). Segundo Cracraft (1985), essa região compreende área de endemismos avifaunísticos, denominada "*Paraná Center*", que corresponde a todo o Planalto Meridional Brasileiro, limitando-se a norte pela região centro-sul de São Paulo, ao sul pelos planaltos da porção elevada do norte e nordeste do Rio Grande do Sul, a oeste pelo Paraguai e nordeste da Argentina e a leste pelos contrafortes da Serra do Mar (Figura 130).

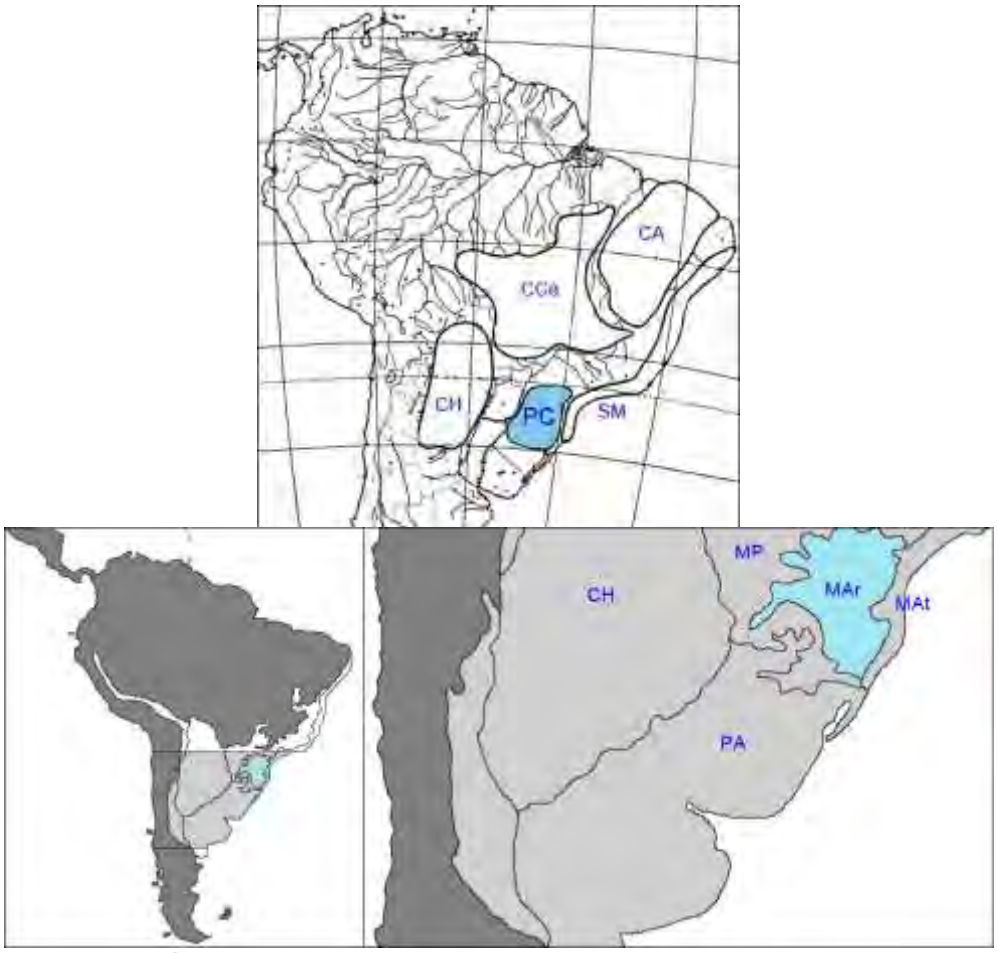


Figura 130 - O "*Paraná Center*" (PC) de Cracraft destacado e os demais centros de endemismo do leste do Brasil: CA, Caatinga; CCe, Campo Cerrado; SM, Serra do Mar; CH, Chaco (esquerda, modificado de Cracraft, 1985) e a "Província da Mata de *Araucaria angustifolia*" (MAr) (modificado de Straube; DiGiácomo, 2007) e províncias subtropicais contíguas: Mat, Mata Atlântica; MP, Mata Paranaense; Pa, Pampas; Ch, Chaco.

Para Morrone (2001), que adota uma classificação baseada em paisagens e congruências distribucionais, localiza-se na Província da Mata de *Araucaria angustifolia*, integrante da subrregião Paranaense. Com base em métodos de panbiogeografia, os traços individuais da planta Onagraceae *Fuchsia hatschbachii* e do peixe Curimatidae *Cyphocharax nagelli* são considerados por Morrone (2001) como característicos dessa província, além da gimnosperma *Araucaria angustifolia,* angiospermas como *Fuchsia hatschbachii* e *F. regia reitzii* (Onagraceae); coleópteros: *Araucarius brasiliensis*, *A. ruehmi*, *Pandeleteius colatus* e *P. torosus* (Curculionidae), e *Brarus* y *Rhynchitoplesius* (Nemonychidae); dípteros: *Rhipidita nigra* (Ditomyiidae) e *Sepedonea trichotypa* (Sciomyzidae); peixes: *Oligosarcus longirostris* e *O. paranaensis* (Characidae); a serpente *Bothrops cotiara* (Viperidae); e as aves *Cinclodes pabsti* e *Leptasthenura setaria* (Furnariidae) (Figura 130).

Os limites previstos para o empreendimento encontram-se aproximados do Parque Nacional das Araucárias e da Floresta Nacional de Caçador (Caçador/SC), bem como das reservas particulares (RPPNs) Fazenda Santa Tereza (Água Doce/SC) e da Paisagem Araucária Papagaio-do-peito-roxo (General Carneiro/PR) e do Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas (Palmas e General Carneiro/PR). Nesta linha,

todas as informações obtidas no presente estudo são de grande relevância também para o incremento de informações biológicas das formações amostradas, similares àquelas encontradas no interior dessas UC e/ou proximidades.

7.3.2 Métodos de campo

Para o trabalho de campo, as amostragens foram de natureza quantitativa e qualitativa. Nas amostragens qualitativas, além do levantamento das comunidades residentes nas áreas visitadas, foram amostradas áreas ecotonais de diferentes fitofisionomias, sejam naturais ou já alteradas, com a finalidade de avaliar diferentes padrões de ocupação da paisagem por parte da fauna. Nesse sentido, ambientes abertos e antropizados também foram contemplados pelos estudos faunísticos para investigar a fauna que ocorre atualmente na região.

Uma vez que estudos anteriores à implantação do empreendimento podem servir de base para avaliações comparativas de alterações ambientais futuras, este plano de trabalho tem também o objetivo de subsidiar monitoramentos dos diferentes componentes da fauna. Nesse sentido, as amostragens quantitativas levantaram informações úteis e factíveis de comparação sobre a abundância relativa de espécies-alvo, identificadas na avaliação qualitativa.

A proposta considera cinco dias de amostragem em um total de quatro campanhas que contemplam toda a sazonalidade da região e totalizando 20 dias de esforço efetivo de campo e englobando todos os grupos da macrofauna terrestre (avifauna, herpetofauna e mastofauna) (Quadro 55). Em observância aos objetivos propostos no estudo, aves e morcegos mereceram avaliação pormenorizada respeitando-se porém, os efeitos da sazonalidade e da suficiência amostral para cada tipo de amostragem.

Quadro 55 - Campanhas (C1 a C4) para estudos faunísticos no Complexo Eólico do Contestado, de acordo com a estação, período de amostragens e especialidades (M, mastofauna; H, herpetofauna; A, avifauna).

CAMPANHA	ESTAÇÃO	ESPECIALIDADES
C1	inverno	MHA
C2	primavera	MHA
C3	verão	MHA
C4	outono	MHA

Para a avaliação da suficiência amostral os dados são submetidos a análises de curvas cumulativas de espécies, confeccionadas com base nas informações coligidas durante o estudo em campo, sendo uma importante ferramenta para se verificar o quão completo foi o estudo e permitir comparações com esforços posteriores (STRAUBE et al.,2010).

No diagnóstico é dada atenção a espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, bem como aquelas tidas como raras e ameaçadas de extinção nos âmbitos internacional (CITES, 2015; IUCN, 2016), nacional (MMA, 2014) e estadual (CONSEMA, 2011) e protegidas por legislação específica. Espécies exóticas, invasoras, potencialmente invasoras, migratórias e de interesse sanitário também são levadas em consideração no diagnóstico.

Todas as informações que embasam a análise de impactos fundamentam-se na composição das espécies da fauna potencialmente afetadas pelo empreendimento. A

riqueza ali representada é levantada a partir de compilações da literatura especializada e exemplares depositados em acervos seriados diversos, assim como nos trabalhos de campo. Na presente abordagem definiu-se como “área de inferência”, a superfície contida no conjunto ADA+AID+AII, tal como definido acima.

Todos os dados brutos referentes aos espécimes registrados nas campanhas de monitoramento de fauna estão apresentados no Capítulo 17, ao fim deste estudo.

7.3.3 Herpetofauna

7.3.3.1 Introdução

Alterações causadas pelo homem nos ambientes naturais têm reflexo direto sobre a fauna, sendo responsáveis por oscilações na riqueza e abundância, ou até mesmo declínios populacionais e extinções em muitas espécies de anfíbios e répteis (POUGH et al., 2004). Declínios populacionais em anfíbios e répteis têm sido documentados em várias regiões do planeta (WAKE, 1991; GIBBONS et al., 2000; BOSCH, 2003; POUNDS et al., 2006, 2007). No Brasil, a perda e a degradação dos hábitats naturais são apontadas como as maiores ameaças à herpetofauna (HADDAD, 2008; MARTINS; MOLINA, 2008).

A Região Neotropical apresenta uma das mais ricas herpetofaunas do mundo e o Brasil, com toda a sua dimensão territorial e diversidade de biomas, é um dos países que abrigam as mais diversas faunas de anfíbios e répteis do planeta, com um total de 1026 espécies de anfíbios e 760 de répteis até então registradas (COSTA; BÉRNILS, 2014; SEGALLA et al., 2014). Para o estado de Santa Catarina é estimada a ocorrência de 144 espécies de anfíbios anuros e 110 de répteis (BÉRNILS et al., 2007; LUCAS, 2008), dentre as quais, respectivamente 15 e 12 encontram-se enquadradas em alguma categoria de ameaça regional de extinção (CONSEMA, 2011).

Recentemente um crescente número de estudos tem abordado a herpetofauna das áreas de campos naturais do planalto catarinense. Dentre estes trabalhos destacam-se Lucas (2008) e Conte (2010) para anfíbios, e Ghizoni Jr. et al. (2009) e Kunz et al., (2011) para répteis. Para a região dos municípios de Água Doce e Macieira, além destes trabalhos, outros estudos também tratam da fauna de anfíbios e répteis da área, representados por listas de espécies (LUCAS; MAROCCO, 2011; CRIVELLARI et al., 2014) e descrições de novas espécies (BOETTGER, 1905; MORATO et al., 2003; FRANCO et al., 2006; BRUSCHI et al., 2014). Também se faz menção a registros pontuais, oriundos de estudos que abordam distribuição geográfica (BÉRNILS; MOURA-LEITE, 1990; KUNZ; GHIZONI Jr., 2009; CONTE et al., 2010; BOTH et al., 2011; GIASSON et al., 2011; GONZALEZ et al., 2014; ROCHA-JÚNIOR; GIASSON, 2014; TREIN et al., 2014), biogeografia (BÉRNILS, 2009), sistemática (ETHERIDGE; WILLIAMS, 1991) e taxonomia (DI-BERNARDO, 1992; BORGES-MARTINS, 1998; TOLEDO et al., 2007; PEREZ et al., 2012).

O presente estudo tem como objetivo identificar e caracterizar as espécies de anfíbios e répteis ocorrentes nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado, bem como diagnosticar possíveis impactos oriundos da implantação e operação do empreendimento na região, e sugerir a adoção de medidas mitigadoras e compensatórias no intuito de minimizar seus efeitos sobre a comunidade herpetofaunística local.

7.3.4 Métodos

7.3.4.1 Levantamento dos dados de base

Para a elaboração da lista de espécies de ocorrência para a região em estudo, representada aqui por Água Doce, Macieira e seus municípios limítrofes, foram utilizados os dados existentes em literatura especializada, ou seja, referendados em artigos científicos (BOETTGER, 1905; BÉRNILS; MOURA-LEITE, 1990; ETHERIDGE; WILLIAMS, 1991; DI-BERNARDO, 1992; MORATO et al., 2003; FRANCO et al., 2006; TOLEDO et al., 2007; GHIZONI Jr. et al., 2009; KUNZ; GHIZONI Jr., 2009; CONTE et al., 2010; BOTH et al., 2011; GIASSON et al., 2011; KUNZ et al., 2011; LUCAS; MAROCCO, 2011; PEREZ et al., 2012; BRUSCHI et al., 2014; CRIVELLARI et al., 2014; GONZALEZ et al., 2014; ROCHA-JÚNIOR; GIASSON, 2014; TREIN et al., 2014), teses acadêmicas (BORGES-MARTINS, 1998; LUCAS, 2008; BÉRNILS, 2009; CONTE, 2010) e documentos técnicos (MMA, 2010). Também foram admitidos registros museológicos disponíveis na coleção herpetológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia (Curitiba, PR), cujo acervo científico abriga significativo material testemunho da área, especialmente de répteis.

Como forma de refinamento, tanto para os dados de literatura como para os registros museológicos, foram somente consideradas as espécies com procedência confirmada dos municípios inseridos na região de estudo. Para a identificação de espécies ameaçadas foram consultadas listas de espécies ameaçadas de extinção sob âmbito regional (CONSEMA, 2011), nacional (MMA, 2014) e internacional (CITES, 2015; IUCN, 2016). A nomenclatura e arranjo taxonômico adotados no presente estudo seguem a proposta de Frost (2015) para anfíbios e Uetz; Hosek (2015) para répteis.

7.3.4.2 Métodos de amostragem em campo

O registro das espécies *in situ* foi efetuado em quatro campanhas de frequência sazonal, contemplando todas as quatro estações e totalizando um esforço de aproximadamente 160 horas de amostragem.

Para a observação e identificação dos animais em campo foram percorridos os vários ambientes disponíveis nas áreas de influências do empreendimento, nos quais foram adotados os seguintes métodos:

(i) Procura visual: deslocamentos lentos a pé durante os períodos diurno e noturno com a procura visual dos animais em seus ambientes naturais, sejam em atividade ou em repouso (sob pedras, troncos, em tocas, sobre ou entre a vegetação, etc.) (adaptada de Heyer et al.,1994).

(ii) Procura auditiva e visual em sítios de reprodução: procura auditiva e/ou visual de anfíbios anuros em seus ambientes de reprodução (açudes, charcos, poças, riachos, etc.; Figura 131) durante os períodos noturno e diurno (adaptada de Heyer et al.,1994).



a. Açude em área aberta (AID, 22J 446787/7035501)



b. Poça em área aberta (AID, 22J 445255/7043706)



c. Poça em área de silvicultura (AII, 22J 443091/7035073)



d. Riacho em área aberta (AII, 22J 444383/7036763)

Figura 131 - Ambientes de reprodução de anfíbios anuros localizados nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado.

(iii) Encontros ocasionais: correspondeu ao encontro de espécimes vivos ou mortos em estradas da região durante deslocamentos realizados até as áreas de amostragem, bem como registros realizados por outras equipes de fauna durante a realização das campanhas de campo (adaptada de Sawaya et al.,2008).

Durante a aplicação das técnicas, os animais encontrados foram devidamente identificados, e em todas as ocasiões foram anotados dados mesológicos e físicos, como data, área amostral, coordenadas geográficas, método de localização, horário e ambiente.

7.3.4.3 Procedimentos analíticos

A suficiência amostral foi avaliada por meio da curva do coletor construída com base no número acumulado de espécies obtidas ao longo dos dias de amostragem. A diversidade de espécies da área foi determinada para cada fase, computando-se o índice de diversidade Shannon-Wiener (H'), por meio do programa PAST 3.0 (HAMMER et al., 2001).

7.3.5 Resultados

7.3.6 Diagnóstico herpetofaunístico regional

A análise dos dados de literatura e registros museológicos apontou a ocorrência de 46 espécies de anfíbios e 39 de répteis para a região do empreendimento. A riqueza de anfíbios assinalada para a região corresponde a 32% do número total de espécies ocorrentes em Santa Catarina (n = 144; Lucas, 2008) e concentra-se apenas em Anura, que compreendem sapos, rãs e pererecas, com nenhum representante de Gymnophiona, ordem representada pelas cecílias ou cobras-cegas (Quadro 56). Os anuros estão divididos entre oito famílias: Brachycephalidae (uma espécie), Bufonidae (4), Centrolenidae (1), Hylidae (26), Leptodactylidae (8), Microhylidae (2), Odontophrynidae (3) e Ranidae (1).

Quadro 56 - Lista das espécies de anfíbios registradas para a região do Complexo Eólico do Contestado por meio de dados de literatura, com padrão de distribuição e aspectos de história natural.

Táxon	Nome Popular	DI	HP	HA	AR
ANURA					
BRACHYCEPHALIDAE					
Ischnocnema henselii	rãzinha-do-folhiço	MA	Fl	Cr	Se
BUFONIDAE					
Melanophryniscus spectabilis	sapinho-da-barriga-colorida	MA	Fl	Te	Rf, Ri
Melanophryniscus sp. (gr. *tumifrons*)	sapinho-da-barriga-colorida	-	Fl	Te	Ra, Ri
Rhinella henseli	sapo-cururuzinho	MA, PP	Fl	Te	Al, Pa, Ra, Rf, Ri
Rhinella icterica	sapo-cururu	CE, MA	Fl	Te	Al, Pa, Ri
CENTROLENIDAE					
Vitreorana uranoscopa	rã-de-vidro	CE, MA	Fl	Ar	Rf, Ri
HYLIDAE					
Aplastodiscus perviridis	perereca-verde	CE, MA	Fl	Ar	Pa, Rf
Dendropsophus minutus	pererequinha-do-brejo	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Dendropsophus nahdereri	perereca	MA	Fl	Ar	Pf
Dendropsophus sanborni	pererequinha-do-brejo	CE, MA, PA, PP	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Hypsiboas bischoffi	perereca-de-máscara	MA	Fl	Ar	Pa
Hypsiboas caingua	perereca	CE, MA, PP	Aa	Ar	Al, Ch, Pa, Ri
Hypsiboas curupi	perereca	MA	Fl	Ar	Rf, Ri
Hypsiboas faber	sapo-ferreiro	CE, MA, PP	Fl	Ar	Al, Pa

Táxon	Nome Popular	DI	HP	HA	AR
Hypsiboas aff. *joaquini*	perereca	-	Fl	Ar	Rf, Ri
Hypsiboas leptolineatus	perereca-de-pijama	MA	Aa	Ar	Ra
Hypsiboas prasinus	perereca-verde	CE, MA	Fl	Ar	Pa, Rf, Ri
Hypsiboas pulchellus	perereca	MA, PP	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Hypsiboas cf. *stellae*	perereca	-	Fl	Ar	Rf, Ri
Phyllomedusa rustica	perereca-verde	MA	Aa	Ar	Pa
Phyllomedusa tetraploidea	rã-macaco	MA	Fl	Ar	Pa
Pseudis cardosoi	rã-d'água	MA	Aa	Aq	Pa
Scinax aromothyella	pererequinha	MA	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Ar	Al, Pa
Scinax granulatus	perereca	MA, PP	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Scinax perereca	perereca-de-banheiro	MA	Fl	Ar	Al, Ch, Pa
Scinax aff. *rizibilis*	perereca-risadinha	-	Fl	Ar	Al, Ch, Pa
Scinax sp. (gr. *catharinae*)	perereca	-	Fl	Ar	Rf
Scinax squalirostris	perereca-nariguda	CE, MA, PA, PP	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Scinax uruguayus	perereca	MA, PP	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Sphaenorhynchus surdus	sapinho-limão	CE, MA	Aa	Ar	Al, Ch, Pa
Trachycephalus dibernardoi	perereca-grudenta	MA	Fl	Ar	Al, Ch, Pa
LEPTODACTYLIDAE					
Adenomera araucaria	rãzinha-do-folhiço	MA	Fl	Cr	To
Leptodactylus latrans	rã-crioula	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te	Al, Ch, Pa
Leptodactylus plaumanni	rã-assobiadeira	MA, PP	Aa	Cr	Al, Ch, Pa
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te	Al, Ch, Pa
Physalaemus aff. *gracilis*	rã-chorona	-	Aa	Te	Al, Ch, Pa
Physalaemus cf. *lateristriga*	rãzinha-do-folhiço	-	Fl	Cr	Al, Ch, Pa
Physalaemus nanus	rãzinha-do-folhiço	MA	Fl	Cr	Pa
Pleurodema bibroni	rã-quatro-olhos	MA, PP	Aa	Te	Al, Ch, Pa
MICROHYLIDAE					
Chiasmocleis leucosticta	rãzinha-da-mata	MA	Fl	Cr	Pa, Pf
Elachistocleis bicolor	rã-guardinha	CE, MA, PP	Aa	Fo	Ch
ODONTOPHRYNIDAE					

Táxon	Nome Popular	DI	HP	HA	AR
Odontophrynus americanus	sapo-boi	CE, MA, PP	Aa	Fo	Al, Ch, Pa
Proceratophrys bigibbosa	sapo-de-chifres	MA	Fl	Cr	Pf, Rf
Proceratophrys brauni	sapo-de-chifres	MA	Fl	Cr	Pf, Rf
RANIDAE					
Lithobates catesbeianus	rã-touro	CA, CE, MA, PP	Fl	Sa	Al, Ch, Pa, Pf, Rf, Ri

Legenda: *Distribuição* (DI)*:* AM, bioma Amazônia; CA, bioma Caatinga; CE, bioma Cerrado; MA, bioma Mata Atlântica; PA, bioma Pantanal; PP, bioma Pampa. *Hábitat Preferencial* (HP)*:* Aa, área aberta; Fl, floresta. *Hábito* (HA)*:* Aq, aquático; Ar, arborícola; Cr, criptozóico; Fo, fossorial; Sa, semiaquático; Te, terrícola. *Ambientes de Reprodução* (AR)*:* Al, açudes e lagoas; Ch, charcos; Pa, poças em área aberta ou borda florestal; Pf, poças no interior da floresta; Ra, riachos em área aberta; Rf, riachos em interior de floresta; Ri, rios em área aberta ou floresta; Se, serrapilheira da floresta; To, tocas no solo (Fonte: Machado; Bernarde, 2002; Conte; Rossa-Feres, 2006; 2007; Kwet et al.*,*2010; Valdujo et al.*,* 2012; Haddad et al., 2013).

Já as 39 espécies de répteis representam 35,5% do total assinalado para o estado de Santa Catarina (n = 110; Bérnils et al.*,* 2007) e dividem-se em 32 serpentes, cinco lagartos, uma anfisbena e um quelônio (Quadro 57). As serpentes formam o grupo mais representativo numericamente e estão distribuídas entre três famílias: Colubridae (27 espécies), Elapidae (1) e Viperidae (4).

Os lagartos formam o segundo grupo mais rico, divididos entre Diploglossidae (uma espécie), Gymnophthalmidae (1), Leiosauridae (1), Scincidae (1) e Teiidae (1). Das popularmente conhecidas cobras-de-duas-cabeças, uma espécie pertencente à família Amphisbaenidae é assinalada para a região (*Amphisbaena prunicolor*) e, dentre os quelônios, apenas o cágado-preto *Acanthochelys spixii* (Chelidae) é registrado na área.

Quadro 57 - Lista das espécies de répteis registradas para a região do Complexo Eólico do Contestado por meio de dados de literatura e registros museológicos, com padrão de distribuição e aspectos de história natural.

Táxon	Nome Popular	FR	DI	HP	HN
TESTUDINES					
CHELIDAE					
Acanthochelys spixii	cágado-preto	Li, Mu	CE, MA, PP	Aa	Aq, No, Ov
SQUAMATA					
SAURIA					
LEIOSAURIDAE					
Anisolepis grilli	lagartixa-das-uvas	Li, Mu	CE, MA, PP	Fl	Sa, Di, Ov
SCINCIDAE					
Aspronema dorsivittatum	sinco-dourado	Mu	CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Sa, Di, Vi
GYMNOPHTHALMIDAE					
Pantodactylus schreibersii	lagartixa-marrom	Mu	CE, MA, PP	Aa	Te, Di, Ov

Táxon	Nome Popular	FR	DI	HP	HN
TEIIDAE					
Salvator merianae	teiú	Li, Mu	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te, Di, Ov
DIPLOGLOSSIDAE					
Ophiodes fragilis	cobra-de-vidro-dourada	Li, Mu	MA, PP	Fl	Cr, Di, Vi
AMPHISBAENIA					
AMPHISBAENIDAE					
Amphisbaena prunicolor	cobra-de-duas-cabeças	Li, Mu	CE, MA, PP	Aa	Fo, Di, Ov
SERPENTES					
COLUBRIDAE					
Atractus paraguayensis	cobra-da-terra	Li, Mu	MA	Fl	Cr, Di, Ov
Boiruna maculata	muçurana	Li	CE, MA, PA, PP	Aa	Te, No, Ov
Calamodontophis ronaldoi	cobra-espada-do-paraná	Li, Mu	MA	Aa	Te, Di, Vi
Chironius bicarinatus	cobra-cipó	Li, Mu	CE, MA, PP	Fl	Sa, Di, Ov
Clelia hussami	muçurana-parda	Li, Mu	MA	Aa	Te, No, Ov
Echinanthera cyanopleura	corredeira-do-mato	Li	MA, PP	Fl	Te, Di, Ov
Erythrolamprus jaegeri	cobra-d'água-verde	Li, Mu	CE, MA, PP	Aa	Te, Di, Ov
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água	Mu	CE, MA, PP	Fl	Sq, Di, Ov
Erythrolamprus poecilogyrus	cobra-do-lixo	Li	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te, Di, Ov
Gomesophis brasiliensis	cobra-do-lodo	Li, Mu	CE, MA	Aa	Aq, No, Vi
Helicops infrataeniatus	cobra-d'água	Mu	MA, PP	Aa	Aq, Di, Vi
Oxyrhopus clathratus	falsa-coral	Li, Mu	MA	Fl	Te, No, Ov
Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral	Li, Mu	CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te, No, Ov
Paraphimophis rusticus	muçurana-parda	Li	CE, MA	Aa	Te, No, Ov

Táxon	Nome Popular	FR	DI	HP	HN
Philodryas aestiva	cobra-verde	Li, Mu	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te, Di, Ov
Philodryas arnaldoi	parrelheira-do-mato	Li	MA	Fl	Sa, Di, Ov
Philodryas olfersii	cobra-verde-listrada	Li	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Fl	Sa, Di, Ov
Philodryas patagoniensis	papa-pinto	Li, Mu	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te, Di, Ov
Pseudoboa haasi	falsa-muçurana	Li, Mu	MA, PP	Fl	Te, No, Ov
Ptychophis flavovirgatus	cobra-espada-d'água	Li	MA, PP	Aa	Sq, No, Vi
Taeniophallus bilineatus	corredeira-do-mato	Li, Mu	MA	Fl	Cr, Di, Ov
Thamnodynastes nattereri	corredeira	Mu	MA	Fl	Sa, No, Vi
Thamnodynastes strigatus	corredeira-grande	Li, Mu	CE, MA, PP	Fl	Sa, No, Vi
Tomodon dorsatus	cobra-espada	Li, Mu	MA, PP	Fl	Te, Di, Vi
Xenodon guentheri	boipevinha-rajada	Li, Mu	MA	Fl	Te, Di, Ov
Xenodon merremii	boipeva	Li, Mu	AM, CA, CE, MA, PA, PP	Aa	Te, Di, Ov
Xenodon neuwiedii	boipeva-serrana	Li, Mu	MA, PP	Fl	Te, Di, Ov
ELAPIDAE					
Micrurus altirostris	coral-verdadeira	Li, Mu	CE, MA, PP	Fl	Cr, Di, Ov
VIPERIDAE					
Bothrops alternatus	urutu-cruzeira	Li, Mu	CE, MA, PP	Aa	Te, No, Vi
Bothrops cotiara	cotiara	Li, Mu	MA	Fl	Te, No, Vi
Bothrops jararaca	jararaca	Li, Mu	CE, MA, PP	Fl	Te, No, Vi
Bothrops neuwiedi	jararaca-pintada	Li, Mu	CE, MA	Fl	Te, No, Vi

Legenda: Forma de Registro (FR): Li, literatura; Mu, museu. Distribuição (DI): AM, bioma Amazônia; CA, bioma Caatinga; CE, bioma Cerrado; MA, bioma Mata Atlântica; PA, bioma Pantanal; PP, bioma Pampa. Hábitat Preferencial (HP): Aa, áreas abertas; Fl, floresta. História Natural (HN): Aq, hábito aquático; Cr,

hábito criptozóico; Di, diurna; Fo, hábito fossorial; No, noturna; Ov, ovípara; Te, hábito terrícola; Sa, hábito semiarborícola; Sq, hábito semiaquático; Vi, vivípara (Fonte: Marques et al.,2001; Bernarde; Machado, 2002; Marques; Sazima, 2004; Nogueira, 2006; Bérnils, 2009).

7.3.7 Aspectos biogeográficos regionais

A maioria das espécies registradas apresenta ampla distribuição no estado de Santa Catarina (BÉRNILS et al.,2007; LUCAS 2008; CONTE, 2010). No entanto, alguns elementos estão restritos à Floresta Ombrófila Mista e aos campos naturais associados. Neste grupo incluem-se os anuros *Hypsiboas leptolineatus*, *Phyllomedusa rustica*, *Pseudis cardosoi* e *Sphaenorhynchus surdus*, e, dentre os répteis, as serpentes *Bothrops cotiara*, *Clelia hussami*, *Philodryas arnaldoi*, *Ptychophis flavovirgatus* e *Xenodon guentheri* (BÉRNILS et al.,2007; LUCAS, 2008; BÉRNILS, 2009; CONTE et al., 2010; BRUSCHI et al.,2014; GONZALEZ et al.,2014). Especialmente *B. cotiara*, *C. hussami*, *P. arnaldoi* e *X. guentheri* são endêmicas da Floresta Ombrófila Mista (Bérnils et al.,2007), e *P. cardosoi* e *P. rustica* dos Campos Naturais (CONTE, 2010; CONTE et al.,2010, BRUSCHI et al.,2014; CRIVELLARI et al.,2014).

A região de estudo também representa o limite setentrional da distribuição geográfica de algumas espécies de anuros, dentre as quais *Hypsiboas pulchellus*, *Pleurodema bibroni* e *Pseudis cardosoi* (LUCAS, 2008; CONTE, 2010; CRIVELLARI et al., 2014). Assim como o limite meridional da distribuição da serpente *Calamodontophis ronaldoi* (FRANCO et al.,2006).

7.3.7.1 Aspectos ecológicos

Com relação à ocupação do ambiente verifica-se que as formas de anuros florestais são predominantes (56,5%, 26 espécies) sobre as que ocupam preferencialmente ambientes abertos (43,5%, 20 espécies). No que diz respeito à utilização do substrato, as espécies arborícolas constituem-se da maioria (56,5%, 26 espécies), fato este relacionado à presença em grande número de formas da família Hylidae, que representa o grupo das pererecas que, dentre outras características, apresenta discos adesivos nas extremidades dos dígitos, o que confere a esses animais o caráter arborícola. Oito espécies (17,5%), pertencentes aos grupos dos sapos e rãs, são terrícolas, oito são criptozóicas (17,5%), duas espécies (4,5%) são fossoriais, uma espécie (2%) é aquática e outra (2%) apresenta hábitos semiaquáticos.

No que se refere à fauna reptiliana, assim como o verificado para os anuros, as espécies florestais são maioria (51,5%, 20 espécies) sobre as que habitam preferencialmente ambientes abertos (48,5%, 19 espécies). Com relação à utilização do substrato, espécies terrícolas são maioria (56,5%, 22 espécies), seguidas pelas semiarborícolas (18%, 7 espécies), criptozóicas (10,5%, 4 espécies), aquáticas (7,5%, 3 espécies), semiaquáticas (5%, 2 espécies) e fossoriais (2,5%, uma espécie). De um modo geral, a comunidade de répteis da região é caracterizada por espécies florestais, terrestres, diurnas (61,5%, 24 espécies) e ovíparas (66,5%, 26 espécies).

7.3.7.2 Espécies endêmicas

A serpente *Calamodontophis ronaldoi* é considerada uma espécie extremamente rara, com apenas dois registros conhecidos desde a sua descrição, um para o município de

General Carneiro (holótipo) e outro para Campo Largo (parátipo), ambos no Paraná (Franco et al., 2006).

7.3.7.3 Espécies raras

A serpente *Calamodontophis ronaldoi* é considerada uma espécie extremamente rara, com apenas dois registros conhecidos desde a sua descrição, um para o município de General Carneiro (holótipo) e outro para Campo Largo (parátipo), ambos no Paraná (FRANCO et al., 2006).

Dezessete espécies de anuros (*Adenomera araucaria*, *Chiasmocleis leucosticta*, *Dendropsophus nahdereri*, *Hypsiboas bischoffi*, *H. curupi*, *H. leptolineatus*, *Ischnocnema henselii*, *Melanophryniscus spectabilis*, *Phyllomedusa rustica*, *P. tetraploidea*, *Physalaemus nanus*, *Proceratophrys bigibbosa*, *P. brauni*, *Pseudis cardosoi*, *Scinax aromothyella*, *S. perereca* e *Trachycephalus dibernardoi*) e nove de serpentes (*Atractus paraguayensis*, *Bothrops cotiara*, *Calamodontophis ronaldoi*, *Clelia hussami*, *Oxyrhopus clathratus*, *Philodryas arnaldoi*, *Taeniophallus bilineatus*, *Thamnodynastes nattereri* e *Xenodon guentheri*) são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (BÉRNILS, 2009; VALDUJO et al., 2012; HADDAD et al*.,* 2013). Especialmente a perereca *Phyllomedusa rustica* também apresenta distribuição restrita à região de estudo, contando com registros apenas para os municípios de Água Doce (sua localidade-tipo), em Santa Catarina, e Palmas, no estado do Paraná (BRUSCHI et al., 2014; CRIVELLARI et al*.,* 2014).

7.3.7.4 Espécies exóticas e invasoras

Espécies exóticas são aquelas encontradas em um local diferente de sua distribuição natural, por causa de introdução mediada por ações humanas, de forma voluntária ou involuntária. Espécies exóticas e invasoras são aquelas introduzidas, capazes de se estabelecer e expandir sua distribuição no novo ambiente, ameaçando a biodiversidade nativa (LEÃO et al., 2011).

A presença de espécies exóticas e invasoras em determinados locais pode acarretar em diversos efeitos negativos sobre as populações nativas. Tais consequências vão desde a redução de populações até a completa extinção local (Gibbons et al., 2000). Espécies exóticas e invasoras competem com as nativas na partilha de recursos naturais como alimento e abrigo e também podem predar a fauna nativa, causar hibridismos e disseminar parasitas (POUGH et al., 2004).

Dentre os táxons registrados, a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) é uma espécie exótica e invasora. De origem norte-americana, foi trazida para o Brasil para ser criada com fins comerciais (carne e couro), mas devido a falhas na instalação de criatórios, associadas à negligência de criadores, acabou ingressando e se aclimatando no ambiente natural. Sua introdução no ambiente silvestre causa diversos impactos sobre as comunidades de anfíbios nativos, dentre os principais estão a competição por alimento ou como predador direto de outras espécies de anfíbios (SILVA et al., 2011).

7.3.7.5 Espécies bioindicadoras

Para a região de estudo destaca-se a presença de elementos florestais estenóicos, indicadores de boa qualidade ambiental, como os anuros *Chiasmocleis leucosticta*,

Hypsiboas curupi, *Proceratophrys bigibbosa*, *P. brauni* e *Vitreorana uranoscopa*, e dentre os répteis, as serpentes *Bothrops cotiara*, *Philodryas arnaldoi*, *Pseudoboa haasi* e *Xenodon guentheri*. Estas espécies necessitam de ambientes florestais em melhor estado de conservação e, especialmente os anuros, também dependem dos corpos-d'água presentes no interior desses hábitats para a sua reprodução e consequente perpetuação de suas populações.

O monitoramento destas espécies, concomitante às alterações no ambiente natural demonstra-se de grande importância para a identificação e potencial mensuração dos impactos oriundos da implantação e operação do empreendimento sobre a herpetofauna local.

7.3.7.6 Espécies cinegéticas

O lagarto teiú (*Salvator merianae*) é uma espécie terrícola de grande porte, que pode atingir 1,4 metros de comprimento e pesar até 5 quilos. Dentre todos os répteis brasileiros, esta espécie, cuja carne ainda é bastante apreciada pela população interiorana, é tradicionalmente objeto da atividade de caça, sendo comumente abatido para consumo em áreas rurais. Assim como considerado um animal "daninho", por invadir galinheiros e predar ovos e pintos.

Também faz-se menção ao grupo das serpentes, que são mortas de maneira indiscriminada por serem consideradas, em sua quase totalidade de espécies como "perigosas".

7.3.7.7 Espécies de interesse médico

Para a região de estudo verifica-se a ocorrência de cinco espécies de serpentes venenosas: a coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*), a cotiara (*Bothrops cotiara*), a jararaca-pintada (*Bothrops neuwiedi*), a jararaca (*Bothrops jararaca*) e a urutu-cruzeira (*Bothrops alternatus*). Destas, destacam-se as duas últimas por ocuparem naturalmente ambientes antropizados, representando maiores riscos de acidentes para a população local e mesmo animais de criação.

Além dessas espécies, também cabe mencionar outras serpentes, tradicionalmente consideradas não venenosas, porém de temperamento agressivo e capacidade de inocular peçonha, causando algum quadro de envenenamento, mas raramente levando a morte. Dentre estas estão a cobra-verde-listrada (*Philodryas olfersii*), a papa-pinto (*Philodryas patagoniensis*), a corredeira (*Thamnodynastes nattereri*) e a corredeira-grande (*Thamnodynastes strigatus*).

7.3.7.8 Aspectos de conservação

A região de estudo compreende uma área de grande importância sob o ponto de vista de conservação, abrigando, além de elementos que necessitam de ambientes melhor conservados para a manutenção de suas populações, espécies ameaçadas de extinção regional, nacional e/ou internacionalmente. Entre os anuros, a perereca *Hypsiboas curupi* encontra-se enquadrada na categoria "Em Perigo" da lista de espécies ameaçadas de extinção do estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011) e "Vulnerável" na lista nacional (MMA, 2014). Já *Vitreorana uranoscopa* está enquadrada como "Vulnerável" na lista catarinense. Dos répteis, a serpente *Calamodontophis ronaldoi*

encontra-se como “Em Perigo” nacional (MMA, 2014) e internacionalmente (IUCN, 2016).

7.3.7.9 Inventário de campo

Ao final das quatro campanhas foram registradas quatorze espécies de anfíbios anuros e seis de répteis nas áreas de influências do empreendimento (Figura 132). Os anuros mencionados estão distribuídos entre sapos (Bufonidae, uma espécie), rãs (Leptodactylidae 3; Odontophrynidae, 1; Ranidae ,1) e pererecas (Hylidae, 8). Já os répteis dividem-se em lagartos (Diploglossidae, uma espécie; Teiidae, 1), anfisbenas (Amphisbaenidae, 1) e serpentes (Colubridae, 3). Um breve relatório fotográfico ilustrando algumas das espécies observadas *in situ* encontra-se na Figura 134.

Das quatorze espécies de anuros registradas, nove foram assinaladas exclusivamente pelo método da procura auditiva e visual em sítios de reprodução, uma unicamente pela procura visual e quatro pelos dois métodos. Entre os répteis, três espécies foram registradas por meio da procura visual e três pelos encontros ocasionais.

Na segunda campanha, realizada na primavera, foi registrado um maior número de espécies, 13 de anfíbios e três de répteis. Na terceira, no verão, assinalaram-se seis espécies de anuros e três de répteis. Na primeira, no inverno, observaram-se cinco espécies de anuros e uma de réptil. E na última, no outono, quatro espécies de anuros. Doze espécies foram registradas exclusivamente na segunda fase e duas unicamente na primeira e terceira campanha.

Faz-se menção especial ao registro da cobra-de-duas-cabeças *Amphisbaena trachura* por tratar-se de uma espécie não observada anteriormente para a região por meio dos dados secundários. Embora esta espécie apresente ampla distribuição no estado de Santa Catarina, sua ocorrência não era conhecida para a região do município de Água Doce. Na área de estudo foi encontrado um indivíduo da espécie morto, sob pedra no ambiente campestre, junto a dez ovos já eclodidos pertencentes certamente àquele espécime.

A curva cumulativa de espécies obtida ao final das quatro campanhas começou a se estabilizar a partir do décimo quarto dia, sugerindo que as amostragens contemplaram satisfatoriamente a riqueza local. No entanto, cabe ressaltar que tal resultado deve ser interpretado com cautela, visto que a riqueza regional é expressivamente superior à observada, sendo certamente o número de espécies local muito maior que o registrado durante o inventário de campo (Figura 132).

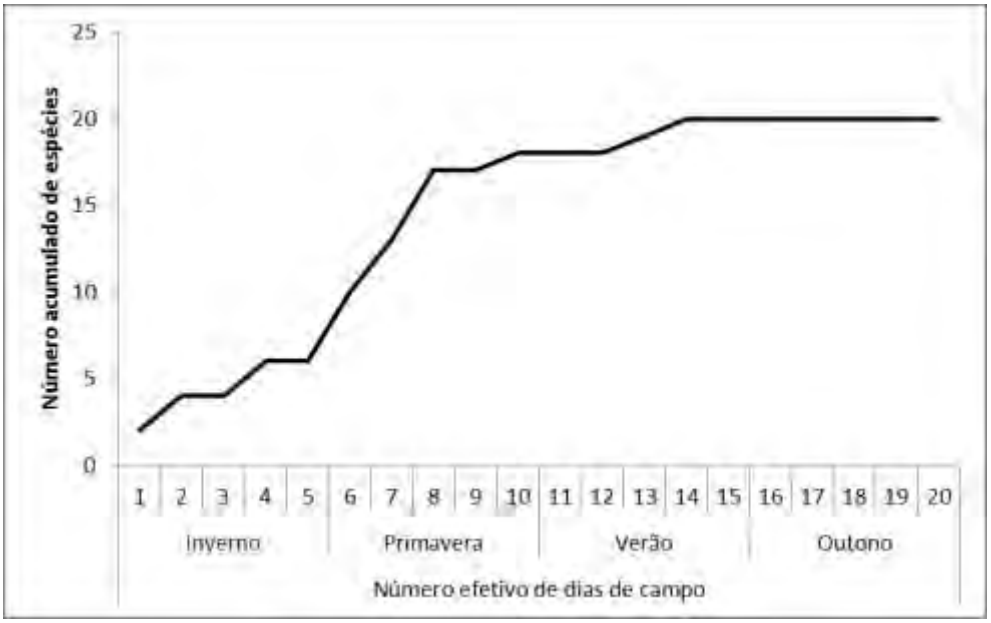


Figura 132 - Curva cumulativa de espécies obtida ao final dos vinte dias de amostragem nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado.

Dendropsophus minutus foi a espécie de anuro mais observada (23 indivíduos), seguida de *Physalaemus* aff. *gracilis* (21) e *Scinax squalirostris* (18). Entre os répteis, *Salvator merianae* foi mais abundante, contabilizando quatro registros (Figura 133). Analisando-se a abundância por fase, *Physalaemus* aff. *gracilis* e *Scinax squalirostris* foram as espécies mais frequentes na primavera, totalizando 16 registros cada. No verão, *Dendropsophus minutus* e *Physalaemus* aff. *gracilis* foram mais abundantes (nove e cinco registros respectivamente). No inverno, todas as seis espécies assinaladas (cinco anuros e um réptil) contabilizaram um registro cada. E no outono, *Physalaemus cuvieri*, *Rhinella icterica* e *Scinax squalirostris* foram mais frequentes, totalizando seis registros a primeira e dois a segunda e terceira espécie.

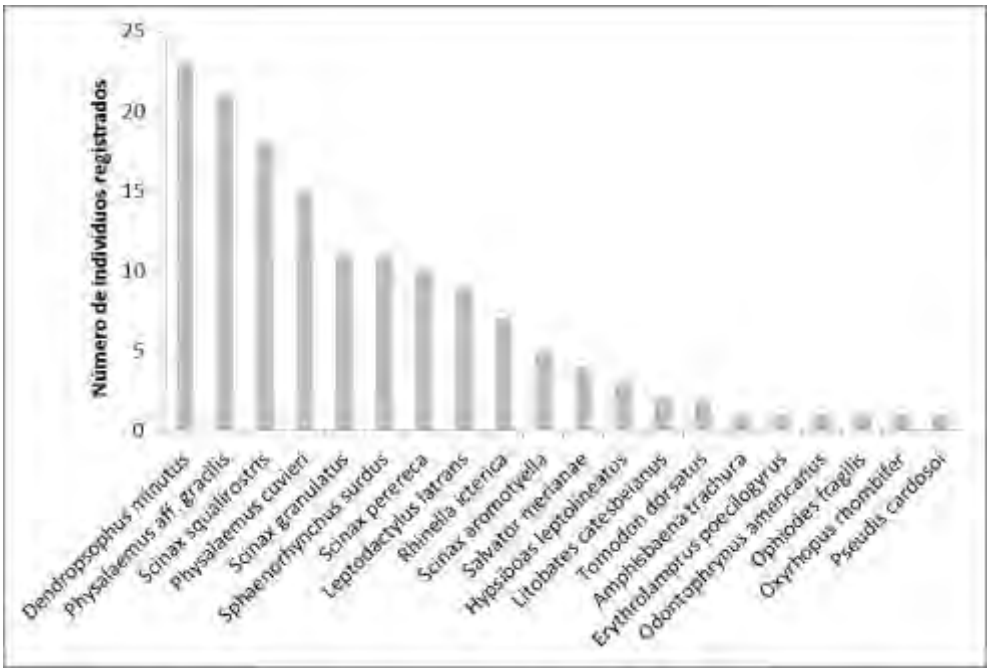


Figura 133 - Abundância absoluta da herpetofauna registrada durante o inventário de campo nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado.

A diversidade de espécies avaliada para cada fase variou proporcionalmente à riqueza registrada. Na primavera observou-se um valor mais alto (2,47 nats.indivíduo), seguido do verão (1,92 nats.indivíduo), inverno (1,79 nats.indivíduo) e outono (1,17 nats.indivíduo).

A maioria das espécies de anuros foi encontrada em açudes e poças localizadas no ambiente de campo, à exceção de *Scinax aromothyella* e *Lithobates catesbeianus*, que foram observadas exclusivamente em poça junto a uma plantação de pinus e em açude próximo a floresta nativa respectivamente. Entre os répteis, *Amphisbaena trachura*, *Erythrolamprus poecilogyrus* e *Oxyrhopus rhombifer* foram registradas no campo. Já *Ophiodes fragilis*, *Salvator merianae* e *Tomodon dorsatus* foram encontradas em estradas que permeiam áreas de campo, mata nativa e/ou silvicultura.

A maior parte dos registros foi realizada na área de influência direta do empreendimento, em ambientes próximos as vias de acesso às praças dos aerogeradores. Já os registros na área diretamente afetada foram obtidos em locais junto a essas estradas.

Nenhuma espécie registrada durante o inventário de campo encontra-se ameaçada de extinção. Assim como todas elas apresentam grande plasticidade ecológica, sendo bastante tolerantes a perturbações antrópicas em seu ambiente natural (Quadro 58).

Quadro 58 - Anfíbios e répteis registrados durante as campanhas de campo nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado.

Táxon	Ambiente de registro	Método de amostragem	Área de influência	INV	PRI	VER	OUT
AMPHIBIA							
ANURA							
BUFONIDAE							

Táxon	Ambiente de registro	Método de amostragem	Área de influência	INV	PRI	VER	OUT
Rhinella icterica	CA	PV, SR	ADA, AID	1	4	0	2
HYLIDAE							
Dendropsophus minutus	CA	SR	AID	1	13	9	0
Hypsiboas leptolineatus	CA	PV	AII	0	3	0	0
Pseudis cardosoi	CA	SR	AID	1	0	0	0
Scinax aromothyella	SI	SR	AII	0	5	0	0
Scinax granulatus	CA	PV, SR	ADA, AID	1	8	2	0
Scinax perereca	CA	SR	AID	0	10	0	0
Scinax squalirostris	CA, SI	SR	AID, AII	0	16	0	2
Sphaenorhynchus surdus	CA	SR	AID	0	8	3	0
LEPTODACTYLIDAE							
Leptodactylus latrans	CA, FL	PV, SR	ADA, AID, AII	1	5	2	1
Physalaemus cuvieri	CA	PV, SR	ADA, AID	0	8	1	6
Physalaemus aff. *gracilis*	CA, SI	SR	AID, AII	0	16	5	0
ODONTOPHRYNIDAE							
Odontophrynus americanus	CA	SR	AID	0	1	0	0
RANIDAE							
Lithobates catesbeianus	FL	SR	AII	0	2	0	0
REPTILIA							
SQUAMATA							
SAURIA							
TEIIDAE							
Salvator merianae	CA, SI	EO	ADA, AII	0	1	3	0
DIPLOGLOSSIDAE							
Ophiodes fragilis	FL	EO	AII	0	0	1	0
AMPHISBAENIA							
AMPHISBAENIDAE							
Amphisbaenia trachura	CA	PV	ADA	0	1	0	0
SERPENTES							
COLUBRIDAE							
Erythrolamprus poecilogyrus	CA	PV	ADA	0	0	1	0

Táxon	Ambiente de registro	Método de amostragem	Área de influência	INV	PRI	VER	OUT
Oxyrhopus rhombifer	CA	PV	ADA	1	0	0	0
Tomodon dorsatus	FL, SI	EO	AII	0	2	0	0

Legenda: *Ambiente de registro:* CA, campo; FL, floresta; SI, silvicultura. *Método de amostragem:* EO, encontros ocasionais; PV, procura visual; SR, procura auditiva e visual em sítios de reprodução. *Área de influência:* ADA, área diretamente afetada; AID, área de influência direta; AII, área de influência indireta. *Campanha:* INV, inverno; OUT, outono; PRI, primavera; VER, verão. Valores numéricos indicam a abundância absoluta de cada espécie.



a. sapo-cururu (*Rhinella ictérica)* (28/09/2015).



b. pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus minutus*) (28/09/2015).



c. pererecа-de-pijama (*Hypsiboas leptolineatus*) (30/09/2015).



d. pererequinha (*Scinax aromothyella*) (28/09/2015).



e. perereca (*Scinax granulatus)* (23/07/2015).



f. perereca-de-banheiro (*Scinax perereca)* (30/09/2015).



g. rã-crioula (*Leptodactylus latrans)* (21/07/2015)



h. rã-cachorro (*Physalaemus cuvieri)* (30/09/2015).



i. rã-chorona (*Physalaemus* aff. *gracilis*) (29/09/2015).



j. cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaena trachura*) (29/09/2015).



l. cobra-do-lixo (*Erythrolamprus poecilogyrus*) (02/03/2016).



k. cobra-de-vidro-dourada (*Ophiodes fragilis*) (03/03/2016)



m. falsa-coral (*Oxyrhopus rhombifer*) (23/07/2015).



n. cobra-espada (*Tomodon dorsatus*) (01/10/2015).

Figura 134 - Alguns anfíbios anuros e répteis registrados durante o inventário de campo nas áreas de influência do Complexo Eólico do Contestado.

7.3.8 Avifauna

7.3.8.1 Introdução

A mais direta fonte de impactos de usinas eólicas sobre a avifauna decorre dos potenciais sinistros de colisão. Tais efeitos variam grandemente de acordo com o contexto geográfico dos empreendimentos e até então não há consenso na avaliação do risco de colisões de aves com aerogeradores (KUVLESKY et al., 2007; FERRER et al., 2011). A mortalidade depende principalmente das particularidades locais da avifauna, ou seja, a composição de espécies, sua abundância relativa, comportamento e uso dos hábitats no entorno do complexo eólico.

Sabe-se que alguns grupos taxonômicos são mais suscetíveis e, embora haja grande variação geográfica desses riscos (MANVILLE, 2009), a acepção geral é que Anseriformes (patos) e Charadriiformes (batuíras) sejam os mais propensos à colisão (STEWART et al., 2007). Pela inexistência de estudos paralelos, não estão disponíveis informações confiáveis colhidas no Brasil (SOVERNIGO, 2009) e essas conclusões, por se basearem em comunidades biogeograficamente distantes, são potencialmente

incompatíveis à avifauna brasileira, sendo meramente supositivas e ainda distantes de um traçado comparativo.

Aspectos estruturais dos aerogeradores também influenciam sobremaneira na potencialidade de colisões (MANVILLE, 2005). Os aerogeradores atuais, da ordem de 80 a 110 metros de altura do eixo do rotor, possuem pás que variam entre 30 a 50 metros de comprimento, as quais atingem velocidade nominal de até cinco rotações por minuto, velocidade baixa se comparada com os modelos antigos. A estrutura das turbinas também exerce influência sobre a mortalidade de aves (BARCLAY et al., 2007; MANVILLE, 2009) visto que modelos maiores causam menor mortalidade sobre populações de aves, embora possam aumentar o impacto sobre morcegos (BARCLAY et al., 2007; STEWART et al., 2007). Dessa forma, o tamanho, número e localização dos aerogeradores também devem ser ponderados em análises de riscos de colisão.

Ademais, é de suma importância conhecer com maior profundidade a dinâmica biológica dos locais destinados à instalação de complexos eólicos, tendo em vista que algumas características topográficas e da paisagem podem elevar os riscos de colisão (MANVILLE, 2005; DREWITT; LANGSTON, 2008; KUVLESKY et al., 2007). Nesse sentido, é importante considerar detalhes, como a conformação orográfica, de modo a identificar deslocamentos “confinados” (p.ex. vales entre serras) ou mesmo a formação de térmicas, áreas atmosféricas que podem atrair grande número de aves planadoras, como urubus e gaviões (BARRIOS; RODRÍGUEZ, 2004). Além disso, é fundamental avaliar a distribuição espacial das aves que ali residem, assim como aspectos comportamentais relevantes ao contexto, visto não ser possível, a priori, elencar táxons mais suscetíveis aos potenciais impactos diretos e indiretos (BARRIOS; RODRÍGUEZ, 2004; MANVILLE, 2005).

Ao se avaliar preliminarmente a periculosidade de um empreendimento dessa natureza para a avifauna, obtém-se um melhor diagnóstico para subsidiar alternativas locacionais da usina eólica e as características estruturais necessárias para seu melhor funcionamento, minimizando os impactos ambientais e os prejuízos com a manutenção do equipamento.

Os trabalhos do presente diagnóstico foram desenvolvidos em duas etapas, sendo a primeira para confecção de uma lista referencial e instrumental de espécies da região, mediante consulta a várias fontes. Esta lista servirá não somente como coletânea de referência, mas também como ponto de partida para as análises, previsões de impactos e respectivos desdobramentos. A segunda etapa consiste na aquisição de dados em campo através da aplicação dos métodos descritos nesta seção.

7.3.9 Métodos

7.3.9.1 Levantamento dos dados de base

A lista instrumental da avifauna baseou-se primariamente nas informações de Rosário (1996) e Straube et al., (2005), além de outras diversas fontes consultadas para resgatar informações acerca da composição das aves da macrorregião. Dentre elas, sete mencionam registros isolados que incluem o recorte geográfico aqui estipulado (BORNSCHEIN et al., 2004; GHIZONI-JR; GRAIPEL, 2005; SANTOS, 2009; FAVRETTO; GEUSTER, 2008b; KOHLER et al., 2009; PIACENTINI et al., 2006 e GHIZONI-JR; AZEVEDO, 2010), já outras aludem sobre a riqueza em alguns setores específicos (AZEVEDO, 2006; FAVRETTO; GEUSTER, 2008a; FAVRETTTO et al., 2008

e DECONTO *in* LITT, 2010). Informações constantes no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho (SERAFINI, 2013) também foram incluídas.

Complementarmente aos dados da literatura foram também incluídas informações do portal “Aves de Santa Catarina” (www.avesdesantacatarina.com.br), especificamente dos municípios de Água Doce, Luzerna, Joaçaba, Caçador, Salto Veloso, Treze Tílias, Macieira, Catanduvas, Ponte Serrada, Passos Maia e Vargem Bonita, mais os dados disponíveis no Wikiaves (www.wikiaves.com.br), utilizando de filtro os municípios listados acima, mais General Carneiro e Palmas, no Paraná.

O diagnóstico avifaunístico considerou aspectos biogeográficos da área de estudo através da classificação das espécies com base e sua afinidade zoogeográfica, de acordo com as obras de Cracraft (1985), Straube; Di Giácomo (2007) e Morrone (2014).

De particular relevância no que concerne aos estudos de impacto ambiental é a presença de espécies de interesse conservacionista, especialmente aquelas que constam em listas de táxons ameaçados. Nesse sentido, todas as espécies constatadas no estudo foram avaliadas nesses méritos, sendo no âmbito nacional seguindo os critérios das listas nacional e catarinense de espécies ameaçadas (MMA, 2014; CONSEMA, 2011); e no âmbito internacional as listas da *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN, 2016) e da *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES, 2016).

Considerando-se as constantes revisões nomenclaturais, algumas modificações foram conduzidas na sequência filogenética e mesmo na denominação de muitos táxons originalmente mencionados pelas referências citadas acima, para o qual consideram-se as deliberações do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014).

7.3.9.2 Métodos de amostragem em campo

Todas as atividades relacionadas aos trabalhos com avifauna foram cotidianamente iniciadas logo às primeiras horas do amanhecer, incluindo também horários mais quentes do dia (entre 12:00 e 14:00 h), e estendendo-se até o crepúsculo. Eventualmente, as amostragens abrangeram cerca de uma hora durante o período noturno, para detecção de espécies noctívagas. Com isso, o tempo total destinado às pesquisas de campo foi de aproximadamente 200 horas ao longo de quatro campanhas. O estudo foi realizado com métodos tradicionais em estudos avifaunísticos, ou seja, pelo reconhecimento visual das espécies com auxílio de binóculos, ou pela identificação *in situ* de vocalizações.

A fim de se obter registros documentados de algumas espécies e/ou para reconhecimento posterior, mediante comparação com acervos sonoros diversos, foram realizadas gravações sonoras utilizando equipamento digital Marantz PMD 660 e microfone unidirecional Sennheiser ME-67; material fotográfico testemunho também foi obtido, utilizando câmera fotográfica Nikon D3100.

O protocolo analítico seguiu as seguintes especificações:

(I) Análise global da avifauna: o levantamento avifaunístico global – de natureza qualitativa – consistiu de informações colhidas por meio de amostragens livres de busca direta, durante deslocamentos pelas áreas de influências do empreendimento. Nessas buscas foram discriminados os registros diariamente e inseridos na AID, AII ou setores

mais distantes, visando ao reconhecimento de padrões de distribuição espacial das espécies na região.

(ii) Análise do ambiente basal: para avaliação dos potenciais impactos da perda e fragmentação do hábitat basal, sujeito à supressão vegetacional para instalação das estruturas do complexo eólico e/ou vias de acesso, utilizou-se de métodos quali-quantitativos de amostragem da avifauna. O levantamento das aves presentes nas áreas de influências foi realizado com uso das listas de Mackinnon (RIBON, 2010). Tal método, que preconiza o livre deslocamento nas áreas amostrais para contemplar a máxima variação possível de ambientes (HERZOG et al.,2002), é o mais adequado para inventários rápidos, sendo neste estudo utilizado para caracterizar de modo mais abrangente as espécies de aves que atualmente ocupam as áreas vegetadas transpostas pelo projeto. Uma vez que a inclusão de espécies nas listas durante a amostragem prevê a minimização dos riscos de dupla contagem, percorre-se a maior extensão territorial possível, evitando-se amostrar os mesmos locais mais de uma vez em cada campanha ou, caso isso ocorra, desconsiderando espécies já registradas na localidade em visitas anteriores (HERZOG et al.,2002). Além disso, o número de listas em que uma espécie é anotada pode servir como índice relativo de sua abundância na região (RIBON, 2010; MACLEOD et al.,2011), mantendo-se a independência nas amostragens. Para este estudo, foram direcionados os esforços nos dois grandes ambientes encontrados na região: campos naturais e florestas. Para cada uma destas formações, foram selecionados dois pontos amostrais, um dentro da área a ser impactada (ADA/AID) e outro externo a ela (AII) (Figura 135, Apêndice 18). Cada uma das quatro transecções foi percorrida por aproximadamente 1 h e, portanto, despendeu-se cerca de 4 h de amostragem durante a aplicação deste método por campanha, totalizando um esforço amostral de 20 horas.

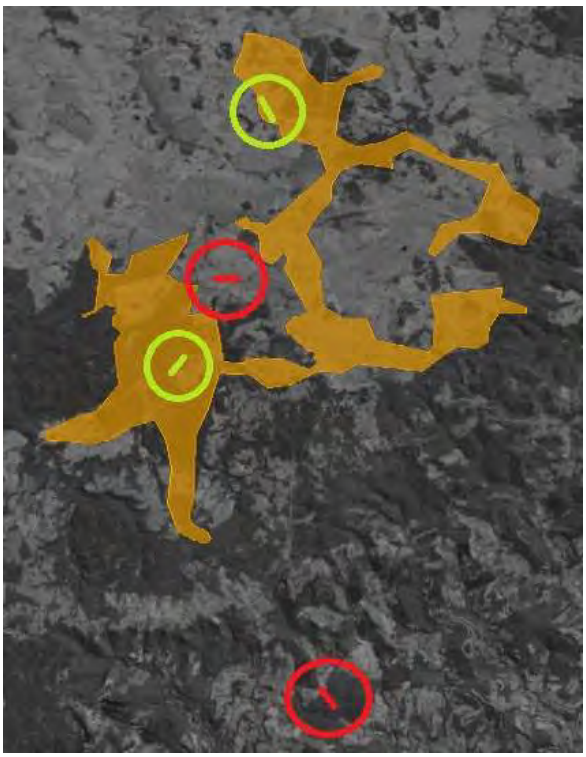


Figura 135 - Área de Influência Direta (polígono laranja) e os locais estudados para o levantamento quantitativo da avifauna, na AID (círculos amarelos) e AII (círculos vermelhos).
Fonte: Google Earth, acesso em fevereiro de 2016.

(iii) Análise do espaço aéreo e da paisagem: o diagnóstico prévio dos riscos de potenciais colisões de aves com aerogeradores é fundamental para desenvolver medidas mitigadoras, que foquem as áreas e espécies mais preocupantes e, assim, tenham menor custo de implementação. O arcabouço analítico que fundamentou a previsão dos riscos de colisão no complexo eólico avaliou alguns aspectos gerais do empreendimento. Especificamente, a determinação de locais com maior risco de oferecer danos à avifauna depende de três fatores centrais: (i) a localização das turbinas na paisagem, (ii) a composição avifaunística nos ambientes ocupados pelo complexo eólico, localmente e também em âmbito regional e (iii) a avifauna efetivamente verificada em campo, reflexo do uso atual dos hábitats na região. Uma vez que não há, necessariamente, clara relação entre a incidência de fatalidades com a frequência de ocorrência ou abundância de aves em uma localidade (Ferrer et al.,2011), análises de impacto devem ser ainda mais contextualizadas, avaliando a distribuição de aves em escala local e, quando pertinente, deve ser espécie-específica.

Devido à inexistência de protocolos para tanto, a estimativa de altura de voo das aves no presente estudo foi realizada de forma subjetiva, classificando os registros em quatro horizontes de estratificação aérea, cujos limites foram estabelecidos considerando características do projeto (altura das torres: 120 metros; comprimento das pás: 57 metros) e a acurácia nas estimativas por parte dos observadores: **A**, baixa altura, até cerca de 20 m do solo; **B**, média altura, entre 21 e 60 m do solo; **C**, alta, entre 61 e 100 m do solo; **D**, muito alto, acima de 101 m do solo até o limite de 180 m (Figura 136). A avaliação de uso do espaço aéreo não pôde ser conduzida de acordo com o método estático de avaliação proposto no plano de trabalho, limitação que ocorreu devido à conformação da paisagem, uma vez que os campos amostrados não parecem confinar o deslocamento das aves.

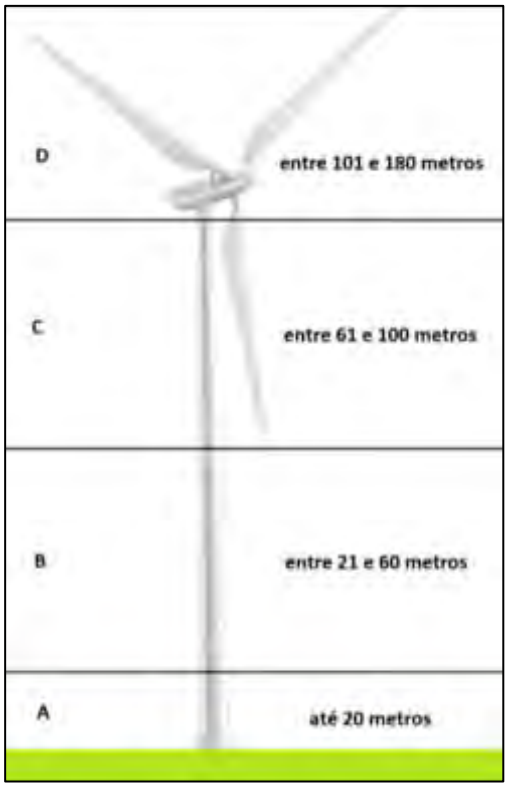


Figura 136 - Horizontes de estratificação aérea (A, B, C, D) considerados neste estudo, definidos com base nas características estruturais dos aerogeradores. (Adaptado pelo Autor).

Para este estudo foram selecionados pontos de amostragem em três diferentes “conjuntos de aerogeradores”, posicionados sobre locais com características orográficas e ambientais singulares. Deste modo e buscando inferir sobre o uso do espaço aéreo pela avifauna na região como um todo, prezou-se pela alocação de pontos de observação em ambientes florestais e campestres, este último em duas formações distintas - os campos úmidos e campos secos. Desta forma cada unidade vegetacional contou com duas parcelas, uma na AID e outra na AII, que foram amostradas por trinta minutos em cada campanha (Figura 137, Apêndice 18), totalizando 15 horas de esforço amostral.



Figura 137 - Recorte geográfico evidenciando a área de influência direta do empreendimento (polígono laranja) e os pontos amostrais para censos aéreos, distinguindo os posicionados dentro dos limites da AID (círculos verdes) e da AII (círculos vermelhos). Fonte: Google Earth, acesso em fevereiro de 2016.

7.3.9.3 Procedimento analíticos

A avifauna macrorregional foi analisada de forma descritiva, computando-se o número total de espécies obtidas nos dados de base adicionados, eventualmente, de registros inéditos em campo colhidos neste estudo. Aspectos ecológicos, como de composição de espécies e informações ecológicas peculiares, também compõem a análise, dando especial ênfase sobre as aves que ocorrem ou potencialmente ocorrem na área do empreendimento.

Os dados oriundos das amostragens em ambientes campestres e florestais (listas de Mackinnon) foram avaliados por meio de curvas de rarefação, computadas no aplicativo *Past* 3.01 (HAMMER et al.,2001), comparando-se a riqueza obtida nessas áreas na região do empreendimento. Análises descritivas da composição avifaunística acompanham os resultados quantitativos. Estes dados fomentam discussões acerca da composição de espécies que ocorre na região, parte fundamental do diagnóstico da fauna nos arredores do complexo eólico.

7.3.10 Diagnóstico avifaunístico regional

A riqueza da macrorregião, considerando os registros obtidos na literatura e demais fontes de informação, culminou em 341 espécies (Quadro 59), montante que representa 51% das 669 espécies que ocorrem em Santa Catarina conforme Rosário (1996). Deste modo, temos uma importante parcela da avifauna estadual pelo notável número de espécies potencialmente ocorrentes nas áreas de inferência.

Essa riqueza se dá sobretudo pela multiplicidade de tipos vegetacionais, que variam entre o campestre e o florestal, os quais – ainda – apresentam-se sob diversos graus de conservação. Há que se considerar que atualmente uma pequena fração dos hábitats naturais da macrorregião apresenta-se intacta ou pouco perturbada, usualmente restringindo-se a remanescentes encontrados ao longo de cursos d'água, em obediência à legislação ambiental ou em unidades de conservação regionais, porém mais distantes da área considerada. Tem-se com isso um padrão misto de ocupação de uma avifauna peculiar de tipos vegetacionais diversos (campos, florestas e banhados), associada a elementos transicionais presentes pelas existências de um verdadeiro mosaico intercalando hábitats naturais a profundamente alterados. Essa variedade de situações é o que define sumarizadamente a riqueza verificada regionalmente, abrigando aves peculiares de formações primitivas (florestais e campos naturais) e também formas mais resilientes, incluindo colonizadores de borda.

Conforme o esperado a partir de uma avaliação das características ambientais da região, grande parte da avifauna é composta por espécies florestais, mas com importante representação de elementos campícolas e aquáticas, nítida consequência da latitude e, por sua vez, do clima, como decorrência da proximidade com ambientes abertos, representados pelos campos sulinos.

Quadro 59 - Lista instrumental das espécies de aves da macrorregião do empreendimento “Complexo Eólico do Contestado", confeccionada com base em informações compiladas dos dados de base, indicando-se as espécies registradas ao longo das quatro campanhas (C1 a C4).

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
TINAMIFORMES					

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
TINAMIDAE					
Tinamus solitarius	macuco				
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	x	x	x	x
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã				
Rhynchotus rufescens	perdiz	x	x		x
Nothura maculosa	codorna-amarela	x	x	x	x
ANSERIFORMES					
ANATIDAE					
Dendrocygna viduata	irerê				
Cairina moschata	pato-do-mato				
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	x	x	x	x
Anas flavirostris	marreca-pardinha				
Anas georgica	marreca-parda	x	x	x	x
Netta peposaca	marrecão				
Nomonyx dominica	marreca-de-bico-roxo				
GALLIFORMES					
CRACIDAE					
Penelope obscura	jacuaçu	x	x	x	x
PODICIPEDIFORMES					
PODICIPEDIDAE					
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno				
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador			x	x
Podiceps occipitalis	mergulhão-de-orelha-amarela				
CICONIIFORMES					
CICONIIDAE					
Ciconia maguari	maguari				
Mycteria americana	cabeça-seca				
SULIFORMES					
PHALACROCORACIDAE					
Phalacrocorax brasilianus	biguá	x	x		x
ANHINGIDAE					
Anhinga anhinga	biguatinga				
PELECANIFORMES					
ARDEIDAE					
Nycticorax nycticorax	savacu			x	x

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Butorides striata	socozinho				
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	x	x	x	x
Ardea cocoi	garça-moura	x			x
Ardea alba	garça-branca-grande	x	x	x	x
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	x	x	x	x
Egretta thula	garça-branca-pequena				
THRESKIORNITHIDAE					
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró				
Phimosus infuscatus	tapicuru-de-cara-pelada				
Theristicus caudatus	curicaca	x	x	x	x
Platalea ajaja	colhereiro				
CATHARTIFORMES					
CATHARTIDAE					
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	x	x	x	x
Cathartes burrovianus	urubu-da-mata				
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	x	x	x	x
Sarcoramphus papa	urubu-rei			x	x
ACCIPITRIFORMES					
ACCIPITRIDAE					
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza				
Elanoides forficatus	gavião-tesoura		x	x	x
Elanus leucurus	gavião-peneira		x	x	x
Harpagus diodon	gavião-bombachinha				
Circus buffoni	gavião-do-banhado		x		x
Accipiter superciliosus	gavião-miudinho				
Accipiter striatus	gavião-miúdo				
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande				
Ictinia plumbea	sovi		x		x
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	x		x	x
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	x			x
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	x			x
Rupornis magnirostris	gavião-carijó		x	x	x
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco				
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco				
Geranoaetus melanoleucus	águia-chilena			x	x

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande				
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta				
Harpia harpyja	gavião-real				
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco			x	x
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato				
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho				
GRUIFORMES					
RALLIDAE					
Aramides cajaneus	saracura-três-potes				
Aramides saracura	saracura-do-mato	x	x	x	x
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha			x	x
Pardirallus nigricans	saracura-sanã				
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	x		x	x
Gallinula galeata	frango-d'água-comum	x		x	x
Gallinula melanops	frango-d'água-carijó	x		x	x
CHARADRIIFORMES					
CHARADRIIDAE					
Vanellus chilensis	quero-quero	x	x	x	x
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira				
RECURVIROSTRIDAE					
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	x		x	x
SCOLOPACIDAE					
Gallinago paraguaiae	narceja	x			x
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo		x		x
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela				
Tringa solitaria	maçarico-solitário				
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela			x	x
Phalaropus tricolor	pisa-n'água				
JACANIDAE					
Jacana jacana	jaçanã	x		x	x
COLUMBIFORMES					
COLUMBIDAE					
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	x	x	x	x
Columbina squammata	fogo-apagou			x	x
Columbina picui	rolinha-picui	x	x	x	x

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Columba livia	pombo-doméstico	x		x	x
Patagioenas picazuro	pombão	x	x	x	x
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa		x		x
Patagioenas cayennensis	pomba-galega			x	x
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	x	x	x	x
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	x	x	x	x
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira				
Geotrygon montana	pariri		x		x
CUCULIFORMES					
CUCULIDAE					
Piaya cayana	alma-de-gato		x		x
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha				
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado				
Crotophaga ani	anu-preto				
Guira guira	anu-branco	x	x	x	x
Tapera naevia	saci				
STRIGIFORMES					
TYTONIDAE					
Tyto furcata	coruja-da-igreja				
STRIGIDAE					
Megascops choliba	corujinha-do-mato				
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul				
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela				
Strix hylophila	coruja-listrada				
Glaucidium brasilianum	caburé		x		x
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	x	x		x
Aegolius harrisii	caburé-acanelado				
Asio stygius	mocho-diabo				
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	x	x		x
NYCTIBIIFORMES					
NYCTIBIIDAE					
Nyctibius griseus	mãe-da-lua				
CAPRIMULGIFORMES					
CAPRIMULGIDAE					
Antrostomus sericocaudatus	bacurau-rabo-de-seda				

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Lurocalis semitorquatus	tuju				
Hydropsalis albicollis	bacurau				
Hydropsalis anomala	curiango-do-banhado				
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura				
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesoura-gigante				
Chordeiles nacunda	corucão				
APODIFORMES					
APODIDAE					
Cypseloides senex	taperuçu-velho				
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto				
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	x			x
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento		x		x
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal		x	x	x
TROCHILIDAE					
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada				
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura				
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza				
Florisuga fusca	beija-flor-preto				
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta				
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta				
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete			x	x
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	x	x	x	x
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado				
Lophornis chalybeus	beija-flor-de-penacho				
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco			x	x
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca				
TROGONIFORMES					
TROGONIDAE					
Trogon surrucura	surucuá-variado	x	x	x	x
Trogon rufus	surucuá-de-barriga-amarela				
CORACIIFORMES					
ALCEDINIDAE					
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	x	x		x
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde				
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno				

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
MOMOTIDAE					
Baryphthengus ruficapillus	juruva-verde				
GALBULIFORMES					
BUCCONIDAE					
Nystalus chacuru	joão-bobo				
PICIFORMES					
RAMPHASTIDAE					
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde		x	x	x
PICIDAE					
Picumnus temminckii	pica-pau-anão-de-coleira			x	x
Picumnus nebulosus	pica-pau-anão-carijó	x	x		x
Melanerpes candidus	pica-pau-branco		x		x
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela		x		x
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	x	x	x	x
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado		x	x	x
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado		x		x
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	x	x	x	x
Dryocopus galeatus	pica-pau-de-cara-canela				
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	x	x	x	x
Campephilus robustus	pica-pau-rei				
CARIAMIFORMES					
CARIAMIDAE		**x**			**x**
Cariama cristata	seriema		x		x
FALCONIFORMES					
FALCONIDAE					
Caracara plancus	caracará	x	x	x	x
Milvago chimachima	carrapateiro	x	x	x	x
Milvago chimango	chimango	x	x	x	x
Micrastur ruficollis	falcão-caburé				
Falco sparverius	quiriquiri	x	x	x	x
Falco rufigularis					
Falco femoralis	falcão-de-coleira		x		x
PSITTACIFORMES					
PSITTACIDAE					
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã				

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	x	x	x	x
Myiopsitta monachus	caturrita			x	x
Forpus xanthopterygius	tuim				
Brotogeris tirica	periquito-rico				
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	x	x		x
Pionus maximiliani	maitaca-verde	x	x	x	x
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro		x	x	x
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	x		x	x
PASSERIFORMES					
THAMNOPHILIDAE					
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	x	x	x	x
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	x		x	x
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	x	x	x	x
Batara cinerea	matracão	x	x	x	x
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora				
Drymophila malura	choquinha-carijó	x	x	x	x
CONOPOPHAGIDAE					
Conopophaga lineata	chupa-dente	x	x	x	x
GRALLARIIDAE					
Hylopezus nattereri	pinto-do-mato				
RHINOCRYPTIDAE					
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho				
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto				
FORMICARIIDAE					
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	x		x	x
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho			x	x
SCLERURIDAE					
Geositta cunicularia	curriqueiro				
DENDROCOLAPTIDAE					
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	x	x	x	x
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado		x	x	x
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	x			x
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamado-do-sul	x	x	x	x
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	x	x	x	x
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	x		x	x

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
XENOPIDAE					
Xenops rutilans	bico-virado-carijó			x	x
FURNARIIDAE					
Cinclodes pabsti	pedreiro				
Furnarius rufus	joão-de-barro	x	x	x	x
Lochmias nematura	joão-porca	x	x		x
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro				
Anabacerthia lichtensteini					
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia				
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	x	x		x
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	x	x	x	x
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	x			x
Leptasthenura setaria	grimpeiro	x	x		x
Anumbius annumbi	cochicho	x	x	x	x
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	x			x
Synallaxis ruficapilla	pichororé	x	x	x	x
Synallaxis cinerascens	pi-puí	x	x	x	x
Synallaxis spixi	joão-teneném	x	x	x	x
Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá	x		x	x
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	x	x	x	x
PIPRIDAE					
Chiroxiphia caudata	tangará		x	x	x
TITYRIDAE					
Schiffornis virescens	flautim	x	x		x
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda				
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto			x	x
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde				
Pachyramphus castaneus	caneleiro	x	x		x
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto				
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto				
COTINGIDAE					
Procnias nudicollis	araponga				
Pyroderus scutatus	pavó				
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata				
PLATYRINCHIDAE					

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Platyrinchus mystaceus	patinho	x		x	x
RHYNCHOCYCLIDAE					
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	x	x		x
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo		x	x	x
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	x		x	x
Phylloscartes sylviolus	maria-pequena				
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	x	x		x
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	x	x	x	x
Myiornis auricularis	miudinho	x			x
Hemitriccus obsoletus	catraca			x	x
TYRANNIDAE					
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro			x	x
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador				
Camptostoma obsoletum	risadinha		x		x
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela		x		x
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto			x	x
Elaenia mesoleuca	tuque			x	x
Elaenia obscura	tucão				
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta			x	x
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada				
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	x	x	x	x
Phyllomyias fasciatus	piolhinho		x	x	x
Serpophaga nigricans	joão-pobre	x		x	x
Serpophaga subcristata	alegrinho	x	x	x	x
Attila phoenicurus	capitão-castanho				
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata				
Myiarchus swainsoni	irré		x	x	x
Myiarchus ferox	maria-cavaleira		x		x
Sirystes sibilator	gritador				
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	x	x	x	x
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro		x		x
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado			x	x
Megarynchus pitangua	neinei				
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho				
Tyrannus melancholicus	suiriri		x	x	x

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Tyrannus savana	tesourinha		x		x
Colonia colonus	noivinha		x		x
Empidonomus varius	peitica				
Myiophobus fasciatus	filipe		x	x	x
Pyrocephalus rubinus	príncipe				
Lathrotriccus euleri	enferrujado		x	x	x
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento				
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado				
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno		x		x
Xolmis cinereus	primavera	x	x	x	x
Xolmis velatus	noivinha-branca			x	x
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	x	x	x	x
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta				
VIREONIDAE					
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	x	x	x	x
Vireo chivi	juruviara		x		x
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	x	x	x	x
CORVIDAE					
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	x	x	x	x
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	x	x		x
HIRUNDINIDAE					
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	x	x	x	x
Alopochelidon fucata	andorinha-morena		x	x	x
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora		x		x
Progne tapera	andorinha-do-campo				
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande		x		x
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio				
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	x	x		x
Hirundo rustica	andorinha-de-bando				
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado			x	x
TROGLODYTIDAE					
Troglodytes musculus	corruíra	x	x	x	x
Cistothorus platensis	corruíra-do-campo				
TURDIDAE					
Turdus leucomelas	sabiá-barranco		x		x

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	x	x	x	x
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca		x		x
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro				
Turdus albicollis	sabiá-coleira		x	x	x
MIMIDAE					
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	x	x	x	x
Mimus triurus	calhandra-de-três-rabos				
MOTACILLIDAE					
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor		x		x
Anthus nattereri	caminheiro-grande		x		x
Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	x	x	x	x
PASSERELLIDAE					
Zonotrichia capensis	tico-tico	x	x	x	x
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	x	x	x	x
PARULIDAE					
Setophaga pitiayumi	mariquita	x	x	x	x
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	x	x	x	x
Basileuterus culicivorus	pula-pula	x	x	x	x
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	x	x	x	x
ICTERIDAE					
Cacicus chrysopterus	tecelão	x	x	x	x
Cacicus haemorrhous	guaxe		x		x
Icterus pyrrhopterus	encontro				
Gnorimopsar chopi	graúna	x	x	x	x
Chrysomus ruficapillus	garibaldi		x		x
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	x	x	x	x
Agelaioides badius	asa-de-telha			x	x
Molothrus rufoaxillaris	vira-bosta-picumã				
Molothrus bonariensis	vira-bosta	x	x	x	x
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul		x		x
THRAUPIDAE					
Coereba flaveola	cambacica				
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	x	x	x	x
Saltator maxillosus	bico-grosso		x	x	x
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta				

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
Orchesticus abeillei	sanhaçu-pardo				
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha	x	x	x	x
Tachyphonus coronatus	tiê-preto		x	x	x
Lanio cucullatus	tico-tico-rei				
Lanio melanops	tiê-de-topete			x	x
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	x		x	x
Tangara cyanoptera	sanhaçu-de-encontro-azul				
Tangara preciosa	saíra-preciosa	x			x
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade	x		x	x
Paroaria coronata	cardeal				
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva		x	x	x
Pipraeidea bonariensis	sanhaçu-papa-laranja	x			x
Tersina viridis	saí-andorinha			x	x
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto		x	x	x
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	x		x	x
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu			x	x
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	x	x	x	x
Poospiza thoracica	peito-pinhão				
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	x	x	x	x
Poospiza cabanisi	tico-tico-da-taquara	x	x	x	x
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	x	x	x	x
Sicalis luteola	tipio	x	x	x	x
Emberizoides herbicola	canário-do-campo				
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo		x	x	x
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	x	x	x	x
Volatinia jacarina	tiziu			x	x
Sporophila collaris	coleiro-do-brejo				
Sporophila caerulescens	coleirinho			x	x
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha				
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta			x	x
CARDINALIDAE					
Piranga flava	sanhaçu-de-fogo				
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato		x	x	x
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho				
Cyanoloxia brissonii	azulão				

Espécie	Nome vernáculo	C1	C2	C3	C4
FRINGILLIDAE					
Sporagra magellanica	pintassilgo	x	x	x	x
Euphonia chlorotica	fim-fim				
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro				
Euphonia chalybea	cais-cais		x		x
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei				
Euphonia pectoralis	ferro-velho				
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira		x	x	x
ESTRILDIDAE					
Estrilda astrild	bico-de-lacre				
PASSERIDAE					
Passer domesticus	pardal	x			x

7.3.10.1 Aspectos biogeográficos regionais

Do ponto de vista biogeográfico, a AII insere-se no centro da “Província da Mata de Araucária” (MORRONE, 2001; STRAUBE; DI GIÁCOMO, 2007) e também da área de endemismos avifaunísticos denominada "Paraná Center" de Cracraft (1985). Num contexto mais localizado e relativo aos campos naturais, há dois endemismos (ambos registrados *in situ*) de uma área que inclui as paisagens abertas estépicas do Uruguai para o norte, no centro e sul do RS e áreas disjuntas no oeste de SC e centro-sul do PR: *Limnoctites rectirostris* (arredio-do-gravatá) e *Xolmis dominicanus* (noivinha-de-rabo-preto). Essas duas espécies são confinadas ao chamado "bioma dos Campos Sulinos", uma unidade biogeográfica ainda não bem-definida quanto aos limites e afinidades biogeográficas.

Também há, na área de estudo, espécies endêmicas das frações mais setentrionais dos "campos" que, por sua vez, encontram-se sob influência do bioma do Cerrado, embora geograficamente encravados no domínio da Mata Atlântica: *Emberizoides ypiranganus* (canário-do-brejo), *Anthus nattereri* (caminheiro-grande), *Anthus hellmayri* (caminheiro-de-barriga-acanelada), *Sporophila hypoxantha* (caboclinho-de-barriga-vermelha) e *Sporophila melanogaster* (caboclinho-de-barriga-preta). Essas aves concentram suas distribuições no setor sulino campestre, mas contam com registros episódicos ou sazonais em outras áreas brasileiras, no Sudeste e mesmo no Centro-oeste.

Há ainda, numerosos táxons endêmicos do bioma da Mata Atlântica, porém, os que merecem destaque são aqueles restritos ao domínio da Mata de Araucária do Planalto Meridional, todos eles membros da família Furnariidae: *Leptasthenura setaria* (grimpeiro), *Leptasthenura striolata* (grimpeirinho) e *Clibanornis dendrocolaptoides* (cisqueiro). Outro grupo confinado à Mata Atlântica, porém ocorrente apenas (ou concentradamente) em setores de maiores altitudes do planalto e regiões montanhosas do Sudeste são: *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Picumnus nebulosus* (pica-pau-anão-carijó), *Thamnophilus caerulescens gilvigaster* (choca-da-mata), *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora), *Drymophila malura* (choquinha-carijó),

Cranioleuca obsoleta (arredio-oliváceo), *Lepidocolaptes falcinellus* (arapaçu-escamoso-do-sul), *Campylorhamphus falcularius* (arapaçu-de-bico-torto), *Phyllomyias virescens* (piolhinho-verdoso), *Poospiza cabanisi* (tico-tico-da-taquara) e *Saltator maxillosus* (bico-grosso).

7.3.10.2 Espécies de interesse conservacionista

Dentre as espécies que figuram na lista macrorregional, 75 são alocadas em alguma categoria de interesse conservacionista. Um dos instrumentos mais gerais nesse aspecto é a alocação em algum dos apêndices da CITES, os quais avaliam o risco populacional das espécies caso sejam sujeitas a pressões do comércio internacional de animais. O Anexo II inclui muitas espécies indiscriminadamente, independente de avaliações detalhadas de suas populações, e contempla todos os rapineiros, beija-flores e papagaios. O Anexo I, por outro lado, fundamenta-se em análises mais específicas e as espécies alocadas nessa listagem têm maior potencial de risco. Em toda a macrorregião há registro de quatro espécies alocadas no Anexo I (*Tinamus solitarius, Harpia harpyja, Pionopsitta pileata* e *Amazona vinacea*), e 56 espécies no anexo II.

Em relação às formas propriamente ameaçadas de extinção, de acordo com os três âmbitos considerados, foram identificadas 25 espécies na macrorregião (Quadro 60). Sua alocação nas três diferentes categorias de ameaça é variável entre as avaliações estadual, nacional e global, mas em geral a estadual é a que parece se adequar melhor à situação do empreendimento, visto que alude a uma restrição mais pontual da avifauna.

Quadro 60 - Espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na macrorregião, de acordo com os âmbitos internacional (IUCN, 2016; CITES, 2016), nacional (MMA, 2014) e estadual (CONSEMA, 2011). Legenda: VU. Vulnerável; EN. Em perigo; CR. Criticamente ameaçada.

Espécie	Nome vernáculo	IUCN	CITES	MMA	SC
Tinamus solitarius	macuco		I		VU
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza		II		
Elanoides forficatus	gavião-tesoura		II		
Elanus leucurus	gavião-peneira		II		
Harpagus diodon	gavião-bombachinha		II		
Circus buffoni	gavião-do-banhado		II		
Accipiter superciliosus	gavião-miudinho		II		VU
Accipiter striatus	gavião-miúdo		II		
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande		II		
Ictinia plumbea	sovi		II		
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo		II		
Urubitinga urubitinga	gavião-preto		II		
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	EN	II	EN	CR
Rupornis magnirostris	gavião-carijó		II		
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco		II		
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco		II		

Espécie	Nome vernáculo	IUCN	CITES	MMA	SC
Geranoaetus melanoleucus	águia-chilena		II		VU
Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande		II		
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta		II		
Harpia harpyja	gavião-real		I	VU	CR
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco		II		VU
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato		II		EN
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho		II		CR
Megascops choliba	corujinha-do-mato		II		
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul		II		
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela		II		
Strix hylophila	coruja-listrada		II		
Glaucidium brasilianum	caburé		II		
Athene cunicularia	coruja-buraqueira		II		
Aegolius harrisii	caburé-acanelado		II		
Asio stygius	mocho-diabo		II		
Asio flammeus	mocho-dos-banhados		II		VU
Hydropsalis anomala	curiango-do-banhado				EN
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada		II		
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura		II		
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza		II		
Florisuga fusca	beija-flor-preto		II		
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta		II		
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta		II		
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete		II		
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		II		
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado		II		
Lophornis chalybeus	topetinh-verde		II		
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco		II		
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca		II		
Dryocopus galeatus	pica-pau-de-cara-canela			EN	VU
Caracara plancus	caracará		II		
Milvago chimachima	carrapateiro		II		
Milvago chimango	chimango		II		
Micrastur ruficollis	falcão-caburé		II		
Falco sparverius	quiriquiri		II		

Espécie	Nome vernáculo	IUCN	CITES	MMA	SC
Falco rufigularis	cauré		II		
Falco femoralis	falcão-de-coleira		II		
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã		II		
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha		II		
Myiopsitta monachus	caturrita		II		
Forpus xanthopterygius	tuim		II		
Brotogeris tirica	periquito-rico		II		
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú		I		
Pionus maximiliani	maitaca-verde		II		
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	EN	I	VU	EN
Geositta cunicularia	curriqueiro				VU
Cinclodes pabsti	pedreiro				VU
Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá				CR
Procnias nudicollis	araponga	VU			
Pyroderus scutatus	pavó				EN
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata				EN
Phylloscartes sylviolus	maria-pequena				EN
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	VU		VU	EN
Cistothorus platensis	corruíra-do-campo				CR
Anthus nattereri	caminheiro-grande	VU		VU	EN
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta				VU
Paroaria coronata	cardeal		II		
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha			VU	VU
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta			VU	VU

Sob essa perspectiva, ocorrem (ou ocorreram) na AII pelo menos cinco espécies com risco mais elevado de extinção no estado: *Harpia harpyja, Spizaetus ornatus, Urubitinga coronata, Limnoctites rectirostris* e *Cistothorus platensis*. À exceção das duas primeiras, ambas com registros do lado paranaense (Straube et al.,2005), as demais espécies são típicos habitantes de ambientes abertos, em especial campestres. De fato, as especializações de hábitat as levam a ocupar manchas pequenas de hábitats espalhados na paisagem, o que torna suas populações localmente pequenas e altamente sensíveis a perturbações.

Em campo foram registradas oito espécies alocadas em alguma categoria de ameaça, sendo duas florestais (*Amazona vinacea e Spizaetus tyrannus*) e seis campestres (*Xolmis dominicanus, Limnoctites rectirostris, Asio flammeus, Anthus nattereri, Sporophila melanogaster e Geranoaetus melanoleucus;* Quadro 61).

Amazona vinacea (papagaio-de-peito-roxo) encontra-se na categoria “em perigo” no Estado de Santa Catarina e foi observada na primeira campanha, quando

aproximadamente quatro indivíduos, em voo de cruzeiro pela manhã, foram vistos se deslocando pela área de influência indireta do empreendimento e, na terceira campanha, por duas oportunidades foi observado um grande bando (cerca de 50 e 25 indivíduos, respectivamente) sobrevoando o centro do município de Água Doce, na extremidade da AII onde possivelmente pernoitavam. Na quarta campanha, dois indivíduos foram vistos na AII, na borda de um fragmento florestal. Já *Spizaetus tyrannus*, "vulnerável" em Santa Catarina, foi observado em voo termal em um fragmento florestal na AII.

Dentre as espécies campícolas, *Sporophila melanogaster, Geranoaetus melanoleucus e Asio flammeus* enquadram-se como "vulnerável", *Xolmis dominicanus* e *Anthus nattereri* "em perigo", e *Limnoctites rectirostris* como "criticamente ameaçada".

As formas classificadas como "em perigo", além do "vulnerável" *S. melanogaster*, foram registradas na área de influência direta do empreendimento, enquanto que as demais, somente na AII. Nenhuma se mostrou comum pela região, embora tenham demonstrado certa tolerância aos pequenos redutos de ambiente campestre úmido, aparecendo também em áreas com algum tipo de degradação. Caso especial é o de *Anthus nattereri* que sabidamente habita campos secos com afloramentos rochosos mas que, na região, foi avistada em região desprovida desta característica, porém, contígua às taipas (linhas demarcatórias construídas com rochas sobrepostas), o que pode indicar certa associação da espécie a este tipo de construção, fato que merece uma maior investigação.

Já *Limnoctites rectirostris* é notavelmente depende de campos úmidos dominados por *Eryngium pandanifolium* (Apiaceae). Durante os trabalhos de campo verificou-se grande concentração desta planta em áreas de nascentes, onde o terreno encontra-se permanente encharcado; à medida que o corpo d'água ganha profundidade e largura, e há associação com a vazão de seu leito – as várzeas propriamente ditas – há diminuição gradativa na densidade e, consequentemente, a ausência da ave.

Quadro 61 - Coordenadas geográficas das localidades de registro de espécies ameaçadas.

Espécie	**Coordenada geográfica (*UTM*: 22 J)**
Limnoctites rectirostris	443770.18 m E/ 7046920.67 m S
	448255.15 m E/7038285.77 m S
	443947.76 m E/7036776.50 m S
Asio flammeus	445428.2 m E/ 7035630.55 m S
Amazona vinacea	448910.1 m E/ 7022364.16 m S
Anthus nattereri	444735.0 m E/7044092.0 m S
Geranoaetus melanoleucus	444061.33 m E/7040850.88 m S
Sporophila melanogaster	443081.58 m E/7040825.10 m S
	447522.06 m E/7038412.41 m S
Spizaetus tyrannus	449000.03 m E/7022346.12 m S
Xolmis dominicanus	443840.93 m E/7036702.85 m S
	444703.0 m E/7043979.0 m S
	447187.0 m E/7037961.0 m S
	44752.55 m E/ 738442.48 m S

Espécie	Coordenada geográfica (*UTM*: 22 J)
	443926.57 m E/ 73675.23 m S

7.3.10.3 Inventário de campo

Durante os trabalhos de campo registrou-se 212 espécies (Quadro 59), incluindo todos os registros obtidos durante deslocamentos e buscas livres. A curva cumulativa de riqueza (Figura 138) evidencia incremento diário no número de espécies registradas e demonstra que a riqueza, embora possivelmente aumentasse caso um esforço amostral maior fosse despendido, já mostra clara tendência à estabilização.

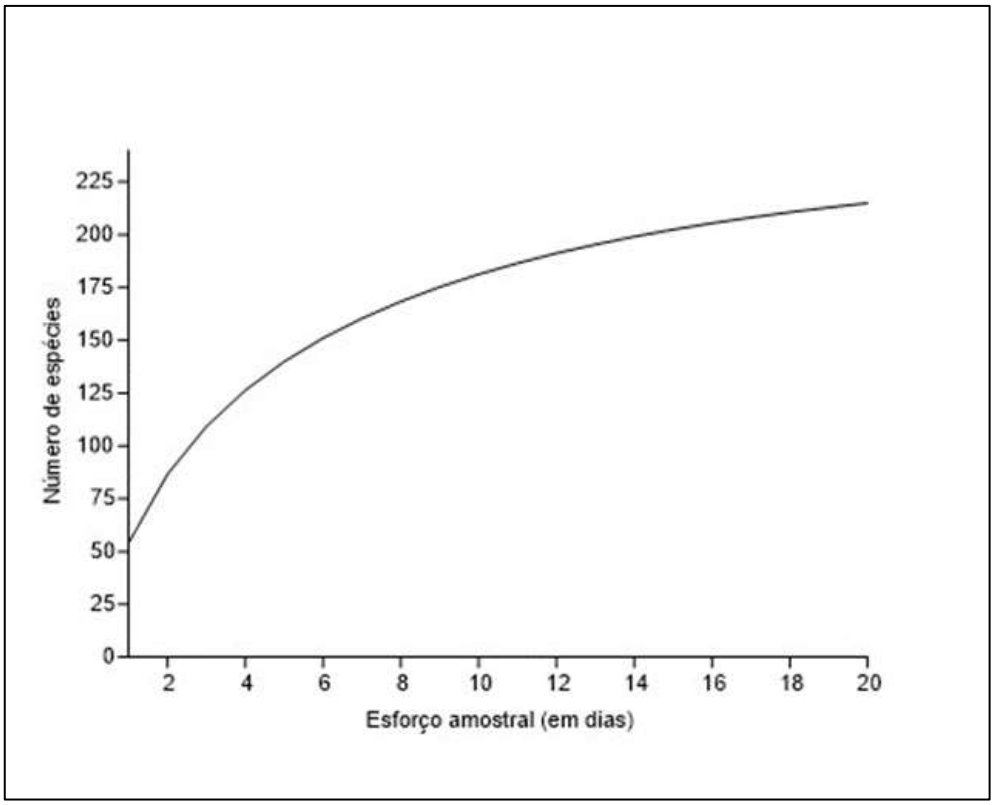


Figura 138 - Curvas de acumulação de espécies – pelo método de rarefação – em função da riqueza obtida durante as amostragens.

Da riqueza verificada, alguns táxons merecem especial menção devido a particularidades biológicas que as tornam úteis indicadoras de qualidade ambiental. Temos, portanto, algumas espécies florestais, como a choquinha-carijó (*Drymophila malura*), habitante de adensamentos de taquarais; o inhambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), o arapaçu-de-bico-torto (*Campylorhamphus falcularius*) e o cabecinha-castanha (*Pyrrhocoma ruficeps*), táxons de subbosque que habitam ambientes com boa estrutura vegetal.

Ademais, os campos úmidos naturais revelam grande diversidade de táxons notáveis desta formação vegetacional, como a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), o sabiá-do-banhado (*Embernagra platensis*), o chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*) e o arredio-do-gravatá (*Limnoctites rectirostris*), furnarídeo exclusivamente associado à presença do caraguatá (*Eryngium* sp.). Por fim, os ambientes aquáticos atraem uma parcela única da avifauna regional, inclusive de espécies pouco abundantes e com

registros isolados no estado de Santa Catarina, como o frango-d'água-carijó (*Gallinula melanops*).

7.3.10.4 Uso dos hábitats pela avifauna: ambiente basal

Todo o perímetro previsto para o Complexo Eólico do Contestado, tanto em áreas campestres quanto florestais, devem ser afetados direta ou indiretamente para instalação do empreendimento, seja pela instalação dos aerogeradores, seja para abertura de estradas de acesso. Dessa forma, as amostragens nas transecções foram distribuídas nesses dois hábitats, sendo que os campos úmidos foram priorizados em virtude da maior heterogeneidade ambiental. Por sua vez, os campos secos da região encontram-se profundamente afetados por atividades humanas, especialmente relacionadas à pecuária, sendo atualmente muito empobrecidas do ponto de vista biológico.

No total registrou-se 143 espécies ao longo das quatro campanhas, das quais 92 na AID e 106 na AII (Quadro 62), portanto com apenas 55 formas coincidentes, revelando diferenças na composição das avifaunas amostradas na AID e AII. Nos campos, das 53 espécies registradas, vinte e duas foram encontradas nas duas áreas de influência, sendo 21 exclusivas da AID e 13 exclusivas da AII (Quadro 63). Nas áreas florestais verificou-se a presença de 81 espécies, sendo 24 exclusivas da AID, 42 exclusivas da AII e 32 comuns às duas áreas.

Quadro 62 - Métricas ecológicas obtidas nas transecções em ambientes de campo e floresta, indicadas pelos códigos das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do empreendimento.

Métrica	AID		AII	
	Campo	Floresta	Campo	Floresta
Listas	8	11	7	17
Riqueza	43	58	35	76
Contatos	81	107	71	164
Shannon (H')	3,59	3,86	3,39	7,09
Pielou (*e*)	0,95	0,95	0,95	0,94

Quadro 63- Número total de contatos de cada espécie encontrada nas transecções alocadas nos ambientes de campo (C) e floresta (F), nas áreas de influências Direta (AID) e Indireta (AII).

Espécies	C		F		Total
	AID	AII	AID	AII	
Agelaioides badius		1			1
Alopochelidon fucata	1				1
Amaurospiza moesta				2	2
Amazona aestiva				1	1
Amazonetta brasiliensis	1				1
Ammodramus humeralis	2	5			7
Anas georgica	3				3
Anthus hellmayri	2	1			3
Anumbius annumbi	5				5

Espécies	C		F		Total
	AID	AII	AID	AII	
Myiophobus fasciatus	1	2			3
Myiothlypis leucoblephara			5	6	11
Nothura maculosa		3			3
Pachyramphus castaneus				1	1
Pardirallus sanguinolentus		1			1
Patagioenas picazuro	1		1	4	6
Patagioenas plumbea				2	2
Penelope obscura			1		1
Petrochelidon pyrrhonota			1		1

Espécies	C		F		Total
	AID	AII	AID	AII	
Aramides saracura				1	1
Attila phoenicurus				1	1
Basileuterus culicivorus			7	6	13
Batara cinerea				2	2
Cacicus chrysopterus			2		2
Cacicus haemorrhous			1		1
Caracara plancus	1	1		1	3
Chamaeza campanisona			1	1	2
Chamaeza ruficauda			1		1
Chiroxiphia caudata				3	3
Chlorophonia cyanea				1	1
Chlorostilbon lucidus			2		2
Colaptes campestris	5	3	1		9
Colonia colonus				1	1
Conirostrum speciosum				1	1
Conopophaga lineata				3	3
Coragyps atratus	1				1
Cranioleuca obsoleta			1		1
Crypturellus obsoletus			3	7	10
Cyanocorax caeruleus			1		1
Cyanocorax chrysops				1	1
Cyclarhis gujanensis	1		5	3	9
Dendrocolaptes platyrostris				2	2
Donacospiza albifrons		1			1
Drymophila malura			1	3	4
Dryocopus lineatus			2	1	3
Dysithamnus mentalis				2	2
Elaenia flavogaster	1				1
Elaenia parvirostris			2		2
Emberizoides ypiranganus	1	1			2
Embernagra platensis	2	4			6
Euphonia chalybea			1		1
Furnarius rufus	5	2	1		8
Gallinula melanops	2				2
Geothlypis aequinoctialis	1	2			3
Geotrygon montana				1	1
Glaucidium brasilianum				1	1
Gnorimopsar chopi	3	2			5
Guira guira	1				1
Heliobletus contaminatus			3		3
Hemithraupis guira			1	3	4
Hemitriccus obsoletus			1		1

Espécies	C		F		Total
	AID	AII	AID	AII	
Phyllomyias fasciatus			1	1	2
Phyllomyias virescens			4	2	6
Phylloscartes ventralis			3		3
Piaya cayana				1	1
Piculus aurulentus			1	1	2
Picumnus temminckii				2	2
Pionopsitta pileata				1	1
Pionus maximiliani				1	1
Pipraeidea melanonota				2	2
Pitangus sulphuratus	2		1		3
Platyrinchus mystaceus				2	2
Podylimbus podiceps	1				1
Poecilotriccus plumbeiceps				5	5
Poospiza cabanisi			4	2	6
Poospiza nigrorufa	1				1
Pseudoleistes guirahuro	3	3			6
Pyrrhocoma ruficeps				1	1
Pyrrhura frontalis			3	6	9
Ramphastos dicolorus			1	1	2
Rhynchotus rufescens	1	1			2
Saltator maxillosus			1	1	2
Saltator similis			1	2	3
Schiffornis virescens				1	1
Serpophaga subcristata	1	1			2
Setophaga pitiayumi			2	3	5
Sicalis flaveola	1				1
Sicalis luteola	2	1			3
Sittasomus griseicapillus			4	7	11
Sporagra magellanica		3			3
Sporophila caerulescens		2			2
Sporophila melanogaster		1			1
Stephanoxis lalandi			1		1
Synallaxis cinerascens			4	3	7
Synallaxis ruficapilla			2	5	7
Synallaxis spixii		2		1	3
Syndactyla rufosuperciliata				5	5
Syrigma sibilatrix	2	2			4
Tachyphonus coronatus			1	2	3
Tangara preciosa				1	1
Tangara sayaca				1	1
Tersina viridis				1	1
Thamnophilus caerulescens			3	5	8

Espécies	C		F		Total
	AID	AII	AID	AII	
Himantopus melanurus	1				1
Hylophilus poicilotis			1	1	2
Ictinia plumbea				1	1
Jacana jacana	2				2
Lanio melanops			1	1	2
Lathrotriccus euleri			2	2	4
Lepidocolaptes falcinellus			3	4	7
Leptasthenura setaria			1		1
Leptasthenura striolata			1		1
Leptopogon amaurocephalus				2	2
Leptotila verreauxi				3	3
Lochmias nematura		1			1
Micrastur ruficollis				1	1
Milvago chimachima				1	1
Milvago chimango	1				1
Mimus saturninus	4	1	1		6
Mionectes rufiventris			1	1	2
Molothrus bonariensis	1	2			3
Myiarchus ferox			1		1
Myiarchus swainsoni				1	1
Myiodynastes maculatus				1	1

Espécies	C		F		Total
	AID	AII	AID	AII	
Thamnophilus ruficapillus		1			1
Theristicus caudatus	3		1		4
Tityra cayana				1	1
Tringa melanoleuca	1				1
Troglodytes musculus	2	5	1	1	9
Trogon surrucura			2	2	4
Turdus albicollis				1	1
Turdus rufiventris		2	2	4	8
Tyrannus melancolichus		1	1		2
Urubitinga urubitinga	1				1
Vanellus chilensis	3	4			7
Veniliornis spilogaster			2	3	5
Vireo chivi			1		1
Volatinia jacarina		1			1
Xenops rutilans				1	1
Xiphorhynchus fuscus			1	4	5
Xolmis cinereus	3				3
Xolmis dominicanus	1	3			4
Zenaida auriculata	2	1			3
Zonotrichia capensis	2	4	2	1	9

7.3.10.5 Uso dos hábitats pela avifauna: espaço aéreo

Os pontos amostrais foram alocados em altitudes orográficas médias de 1239 m s.n.m., variando de 1021 m (AII) até 1296 m (AID). As áreas consideradas como de alto risco para avifauna localizam-se entre os horizontes C e D, portanto, dentro de um espaço aéreo entre 60-180 metros de altura.

No total, foram realizados 253 contatos de aves em voo nas seis áreas amostrais, consolidando-se os dados da AID e AII, em um total de 1002 indivíduos envolvidos. Como um todo, os deslocamentos obedeceram a um certo padrão de ocupação dos horizontes, com indireta relação de proporcionalidade entre os registros e a altura de voo. No entanto, em AII observou-se prevalência de registros nos horizontes médios e altos, ao passo que em AID, há predominância de ocupação dos estratos aéreos mais baixos (Figura 139).

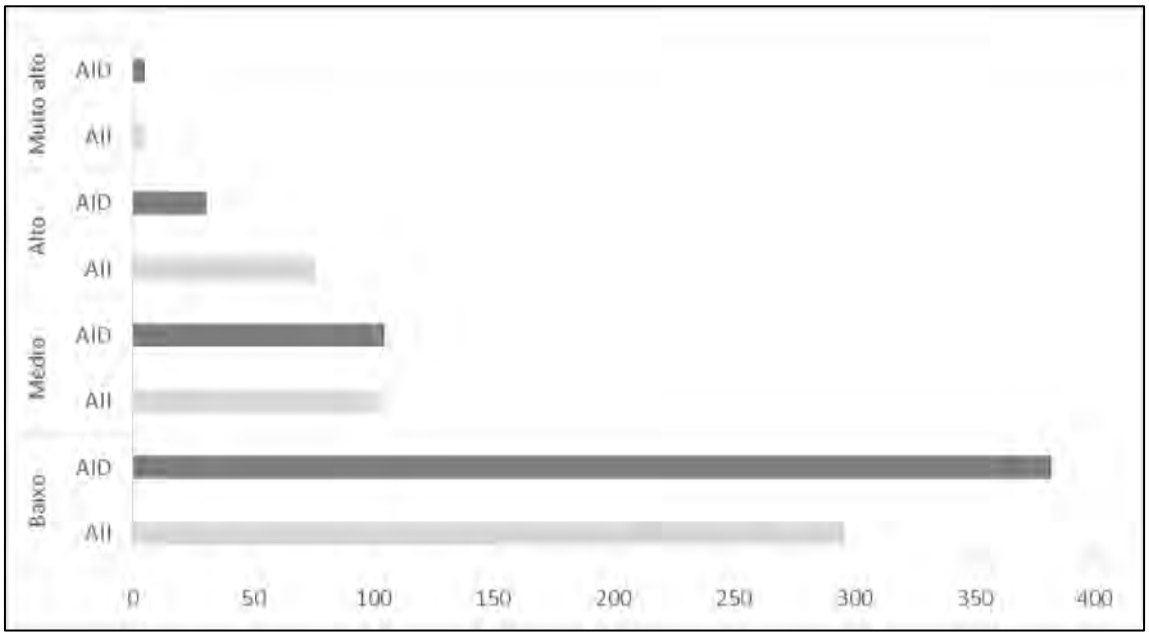


Figura 139 - Utilização dos quatro horizontes de altura pela avifauna, nas áreas de influências Direta (AID) e indireta (AII), considerando-se o número total de indivíduos contabilizados (n=1002).

Com relação à estratificação de voos por ambiente, cada fitofisionomia evidenciou um uso do espaço aéreo diferente (Figura 140). Nos campos úmidos a proporção de contatos (n_{AID}= 55; n_{AII}= 48) é semelhante em todas categorias envolvidas, com decréscimo significativo entre os horizontes mais baixos com relação aos mais altos. Nas áreas florestais, o número de registros em AID é menor e se reflete em todas classes de utilização dos horizontes aéreos (n_{AID} = 25 x n_{AII} = 40). Finalmente nos campos secos, o número de registros é significativamente maior em AID (n_{AID}= 56; n_{AII}= 29) e aponta uma elevada utilização dos horizontes mais altos dentro da área frente aos números de AII. A diferença observada nos campos secos pode ser reflexo da resposta das aves a um obstáculo já existente no local, os cabos aéreos de uma linha de transmissão de energia. Tal "barreira" poderia forçar um comportamento evasivo das aves– às vezes já previamente conhecido em suas rotas circadianas – elevando a altura de voo – suavemente ou abruptamente - como observado para *Zenaida auriculata*, *Patagioenas picazuro, Coragyps atratus* e *Streptoprocne biscutata,* culminando em voos mais altos.

Ao todo, encontrou-se 43 espécies de aves utilizando o espaço aéreo amostrado, sendo que onze delas (*Amazonetta brasiliensis, Caracara plancus, Coragyps atratus, Colaptes campestris, Milvago chimachima, Patagioenas picazuro, Petrochelidon pyrrhonota, Pseudoleistes guirahurro, Syrigma sibilatrix, Vanellus chilensis* e *Zenaida auriculata*) são comuns a AID e AII. O número de indivíduos registrados na AID é maior do que aqueles da AII (n_{AID}= 523; n_{AII}= 479), padrão inverso ao se considerar somente os horizontes C e D (n_{AID}= 36; n_{AII}= 81). Do total de indivíduos (n=1002) envolvidos nos registros, aproximadamente 11,5% cruzaram o espaço aéreo na zona de maior risco de colisões, entre os horizontes C e D (Quadro 64), representados, sobretudo, pelas espécies *Zenaida auriculata* na AID, e *Patagioenas picazuro* na AII, que juntas, são responsáveis por 77% destes indivíduos observados.

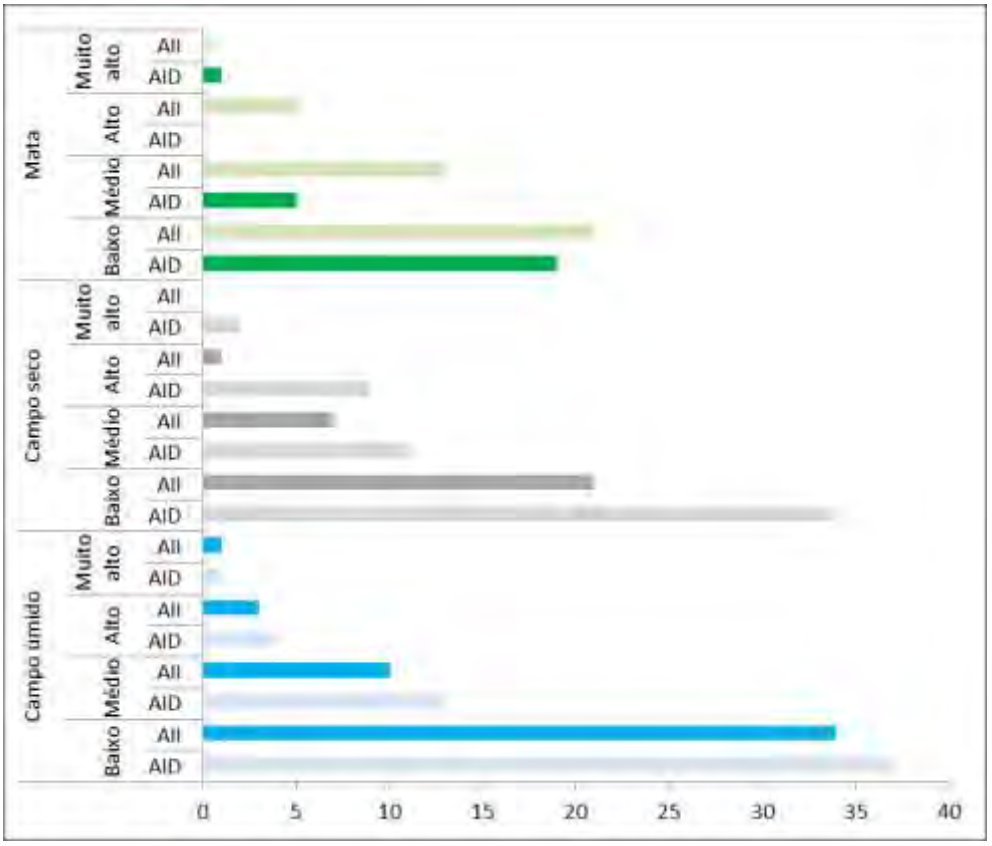


Figura 140 - Distribuição dos contatos com aves em voo nos ambientes de acordo com os horizontes de altura, nas áreas de influências Direta (AID) e Indireta (AII), considerando-se o número total de indivíduos contabilizados (n=1002).

Quadro 64 - Número total de indivíduos de cada espécie registrado nas classes de altura, de A a D, durante as amostragens do uso do espaço aéreo nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII).

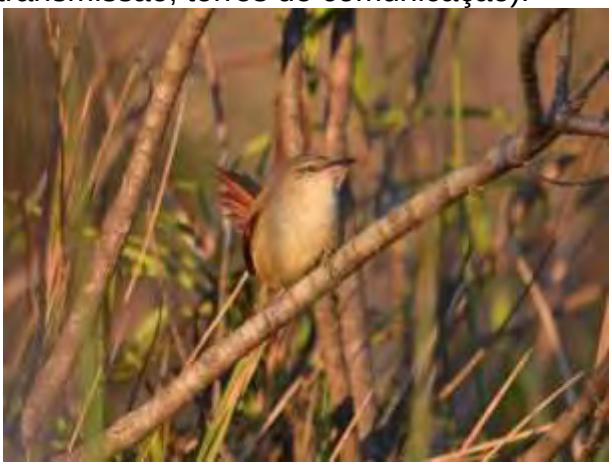
Espécie	AID				AII				Total
	A	B	C	D	A	B	C	D	
Accipiter sp.					1				1
Alopochelidon fucata	6	1							7
Amazona vinacea					2				2
Amazonetta brasiliensis	4					4			8
Anas georgica	23	1							24
Ardea alba		1							1
Bartramia longicauda	23	47	2						72
Bubulcus ibis						2			2
Caracara plancus	4	1			11	13	6	4	39
Circus buffoni					1				1
Colaptes campestris	4				5	1			10
Coragyps atratus	6	1	1	1	3	3			15

Espécie	AID				AII				Total
	A	B	C	D	A	B	C	D	
Cyanocorax caeruleus	4								4
Falco sparverius					1				1
Gnorimopsar chopi	57				48				105
Leptotila verreauxi					1				1
Megaceryle torquata						2			2
Milvago chimachima			1		5				6
Milvago chimango					4	1		1	6
Molothrus bonariensis	2								2
Patagioenas picazuro	34	36	5	2	52	51	68		248
Petrochelidon pyrrhonota	102				12	3			117
Progne chalybea						21			21
Pseudoleistes guirahuro	43				35				78
Pygochelidon cyanoleuca	1								1
Pyrrhura frontalis					25				25
Rupornis magnirostris	1								1
Saltator similis					1				1
Sarcoramphus papa							1		1
Sicalis luteola	8				60				68
Sporagra magellanica					2				2
Sporophila melanogaster	1								1
Stelgidopteryx ruficollis					1				1
Streptoprocne biscutata			4	1					5
Syrigma sibilatrix	5					1			6
Tachycineta leucorrhoa	13								13
Theristicus caudatus		12							12
Tringa melanoleuca		1							1
Tyrannus savana	2								2
Urubitinga urubitinga		1							1
Vanellus chilensis	34	1	1		9		1		46
Xolmis dominicanus					1				1
Zenaida auriculata	5	2	17	1	16				41

Os dados sugerem que há grande fluxo de aves em deslocamentos aéreos, sobretudo por espécies generalistas que, conforme observado em campo, acompanham atividades antrópicas e se aproveitam de ambientes sazonalmente ricos em alimento (p. ex. pela colheita de grãos ou preparação da terra para o cultivo agrícola), tais como: *Zenaida*

auriculata, Patagioenas picazuro, *Caracara plancus*, *Milvago chimachima*, *M. chimango* e *Vanellus chilensis*. Outros ambientes regionalmente representativos são as lagoas, naturais ou artificiais, e banhados, que usualmente servem como trampolins ecológicos nos deslocamentos de espécies aquáticas, representadas por *Amazonetta brasiliensis*, *Anas georgica* e *Urubitinga urubitinga*, mas que potencialmente tem riqueza maior, uma vez que se observaram outras espécies em campo, embora não em deslocamentos (p. ex. *Gallinula melanops*, *G. galeata*, *Ardea alba*, *A. cocoi*, *Phalacrocorax brasilianus* e *Gallinago paraguaiae*). Há de ressaltar a presença de três espécies migratórias neárticas, sendo duas delas numericamente expressivas em número de indivíduos, *Petrochelidon pyrrhonota* (n= 117) e *Bartramia longicauda* (n=72) – mais *Tringa melanoleuca* (n=1) – que utilizam pontualmente, nem sempre obedecendo a um ciclo sazonal anual, algumas áreas durante seus deslocamentos.

Não obstante o presente estudo tenha evidenciado a existência de táxons que ocupam os horizontes de maior risco, este não é o único fator na possível colisão da ave. A partir do momento em que há coincidência no uso do espaço aéreo, uma série de variáveis afeta a probabilidade de colisão, tais como aspectos meteorológicos, como a força e direção dos ventos e a nebulosidade. Variáveis biológicas das próprias aves são também de fundamental importância na probabilidade de colisões, tais como restrições fisiológicas (a acuidade visual e habilidade de voo) e respostas comportamentais individuais, como seu deslocamento circadiano e sazonal, frequência de uso dessa altura de voo, e sua capacidade de aprendizado, afetado pela maior ou menor exposição a outras estruturas já instaladas na região (p.ex. outros aerogeradores, linhas de transmissão, torres de comunicação).



a. *Limnoctites rectirostris* (arredio-do-gravatá) (22/07/2015).



b. *Gallinula melanops* (frango d'água-carijó) (02/03/2016).



c. Anas *georgica* (marreca-parda) (21/07/2015).



d. *Donacospiza albifrons* (tico-tico-do-banhado) (22/07/2015).



e. *Geranoaetus melanoleucus* (águia-chilena) (01/03/2016).



f. *Sporophila melanogaster* (caboclinho-de-barriga-preta) (01/03/2016).

Figura 141 - Algumas espécies de aves registradas durante trabalhos de campo nas áreas de influências do Complexo Eólico do Contestado.

7.3.11 Mastozoofauna

7.3.11.1 Métodos

O estudo foi conduzido em dois momentos, sendo o primeiro dedicado à compilação de uma lista instrumental de espécies da região, fundamentado nos dados de base considerando várias fontes de literatura, incluindo alguns estudos mais distantes dos perímetros de influência do empreendimento. Esse instrumento serviu-se não somente como base para as demais etapas do estudo mas também como ponto inicial para as interpretações, previsões e análises de potenciais impactos. Em um segundo momento procedeu-se à coleta de informações em campo mediante aplicação de métodos de amostragem *in situ* e análises descritivas apresentados a seguir.

Dentro do contexto considerado para o estudo se procedeu à escolha de locais amostrais levando em consideração os critérios de tipologias vegetacionais, tamanho dos remanescentes e, por último, a proximidade com a área delimitada do empreendimento proposto. Desta forma a seleção dos sítios amostrais se baseou nas definições das áreas de influência, ou seja, selecionou-se locais amostrais alusivos à interior de floresta e locais de áreas de campo ou proximidades, tanto na ADA quanto nas áreas de influências

direta e indireta **(**Figura 142**,** Apêndice 18**)**. Dentro do perímetro do empreendimento deu-se atenção para o posicionamento dos petrechos direcionados na área diretamente afetada, principalmente para os quirópteros. Desta forma a escolha dos sítios amostrais variou conforme o método empregado e a particularidade de cada grupo estudado em ralação ao ambiente inventariado.

A fim de se obter registros documentados de alguns indivíduos ou indícios (rastros, tocas, fezes e etc.), utilizou-se de câmera fotográfica Fugi FinePix HS10 para compor material fotográfico testemunho.



Figura 142 - Locais de posicionamento dos equipamentos e condutas amostrais empregados em campo para o registro de mamíferos mediante capturas com armadilhas (círculos azuis) e redes-de-neblina (círculos verdes) e registros com armadilhas fotográficas (círculos amarelos) e de atividade de morcegos (círculos vermelhos).
Fonte: Google Earth, acesso em março de 2016.

7.3.11.2 Levantamento dos dados de base

A elaboração da lista dos mamíferos que ocorrem na região do estudo baseou-se no estudo desenvolvido por Cherem et al., (2004), o qual caracterizou a fauna de mamíferos com ocorrência comprovada no estado de Santa Catarina, mencionando os municípios que contam com registros de cada espécie. Registros pontuais de mamíferos encontrados atropelados em rodovias do oeste catarinense, compilados por Cherem et al., (2007), também foram incluídos, levando em consideração os padrões de distribuição esperados para as espécies em relação ao contexto paisagístico da área do empreendimento. Alguns táxons também foram considerados após interpolações com fundamentação corológica, baseado-se em Miranda et al., (2012) e Miranda et al., (2008) principalmente quanto aos quirópteros. Também foram consideradas as espécies indicadas em estudos mais abrangentes, de Rosot (2007) e Padilha (2011), com procedência mencionada para o meio oeste catarinense. Informações pontuais de táxons observados nos municípios de Água Doce-SC, Bituruna-PR, General Carneiro-PR e

Palmas-PR também foram considerados (DIAS, 2010; JUNIOR et al., 2012). Por fim, dados associados à biologia e história natural foram obtidos de fontes mais abrangentes (CÁCERES; MONTEIRO-FILHO, 2006; GARDNER, 2007; REIS et al., 2007; 2008; 2011; 2014; BONVICINO et al*.,* 2008; PAGLIA et al., 2012). Como forma de refinamento os dados de literatura, foram somente consideradas as espécies com procedência confirmada para a região de estudo.

A classificação e nomenclatura adotadas no presente documento seguem a proposta de Reis et al. (2011), com ajustes taxonômicos das ordens Primates, Chiroptera e Rodentia que seguem as diretrizes de Paglia et al. (2012). Os nomes populares empregados são aqueles usados regionalmente e/ou na literatura. A avaliação do status de conservação dos grupos fundamentou-se no âmbito estadual em CONSEMA (2011) e nacional em MMA (2014). Também foram adotadas as avaliações no âmbito internacional, conforme menções na base de dados em IUCN (2015) (International Union for Conservation of Nature) e os anexos I e II da CITES (2015) (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*).

Considerando todas essas informações presentes na literatura e baseadas em indicativos de ocorrências, pode-se afirmar que a composição da mastozoofauna da região encontra-se razoavelmente inventariada, prestando-se como base para confrontar a potencialidade de ocorrência de espécies nas áreas de influências do empreendimento.

7.3.11.3 Técnicas de inventário de campo

O registro das espécies *in situ* foi efetuado em quatro campanhas de frequência sazonal, contemplando todas a estações do ano e totalizando um esforço de aproximadamente 192 horas de amostragem.

Para a observação e identificação dos animais foram utilizadas seis técnicas em conjunto (KUNZ 1988; BARCLAY; BRIGHAM, 1996; BREDT et al.,1996, BRIGHAM et al*.,*2004; ESBÉRARD et al*.,*2005), as quais aumentam as chances de detecção dos animais nos ambientes amostrados (O'FARRELL; GANNON, 1999). Para os pequenos mamíferos o inventário foi conduzido com o emprego de métodos tradicionalmente utilizados segundo Reis et al., (2010) e para os de médio e grande porte o levantamento foram empregados os métodos tradicionalmente utilizados segundo Pardini et al., (2003), Voss; Emmon, (1996) e Hoffmann et al., (2010).

Durante a aplicação das técnicas, os animais encontrados foram devidamente identificados, e em todas as ocasiões, anotados dados mesológicos e físicos como: data, localidade amostral, coordenadas geográficas, método de localização e horário.

(i) Capturas com redes-de-neblina: apreensões temporárias de morcegos por meio de redes instaladas verticalmente com auxílio de estacas (Figura 144), foram feitas após uma avaliação prévia da área onde se presume maior incidência de passagens desses animais, tais como na beira de vias de acesso, em clareiras, proximidades de córregos e sítios com associações de plantas atraentes. Neste estudo foram instaladas dez redes (12 m x 3 m e 6 m x 3 m), sendo cinco equipamentos em cada ponto amostral (AID e AII), permanecendo ativas por um período de quatro horas durante o período noturno. O esforço amostral foi calculado em m^2.h, conforme recomendado por Straube; Bianconi (2002), obtido pela multiplicação da área do petrecho (altura x comprimento = m^2) pelo

número de redes e de horas de exposição. As revisões ocorreram em intervalos de 30 minutos e o esforço amostral acumulou 3.888 m^2.h.

(ii) Avaliação da atividade de morcegos: utilizou-se um equipamento de detecção de ultrassom (modelo Pettersson D100) que possui um sistema de microfones de alta sensibilidade (Figura 144) capaz de detectar sons de alta frequência (entre 10 e 120 kHz), sendo que para este estudo utilizou-se um intervalo de frequência de 20 a 80 kHz (ALMEIDA et al., 2008). Esta faixa de frequência abrange os sons emitidos para ecolocalização dos quirópteros e é aqui considerada uma medida de atividade de forrageamento e, portanto, uso do hábitat pelos morcegos.

Foram selecionados dois locais para alocação de transecções de amostragem, um alusivo ao interior do perímetro da área do empreendimento, na ADA, e outro na AII. Cada transecção segue uma orientação Norte-Sul e possui 100 metros de extensão. A amostragem, iniciada após as 18:00, consiste em percorrer a transecção lentamente, a cerca de 2,5 km/h, realizando uma varredura em toda faixa de frequências amostrada (de 20 a 80 kHz), visando detectar indivíduos que emitam sons em diferentes frequências. Foi considerada uma passagem quando um pulso, ou sequência de pulsos, de ecolocalização era detectada. Sequências que foram irreconhecíveis no momento, devido à qualidade do sinal ou falta de características distintivas, não foram contabilizadas. Ao final de um período de 40 minutos de amostragem, no final da transecção, aguardava-se um intervalo de 10 minutos e então se realizava outra repetição, no sentido inverso. Cada transecção foi amostrada uma vez, totalizando 320 minutos. Deve-se esclarecer que o número de passagens mensuradas não se refere a indivíduos contabilizados, tampouco sendo possível identificar quais as espécies de morcegos estão envolvidas, mas sim prestam-se como índices da presença desses animais nos locais amostrados. Estudos mais aprofundados acerca dos sons emitidos por quirópteros ainda são escassos na região Neotropical, não permitindo – atualmente – análises espécie-específicas (O`FARREL; MILLER, 1997; FENTON, 2003).

(iii) Capturas com armadilhas de captura-viva: método dirigido à amostragem de pequenos mamíferos, notadamente roedores e marsupiais. Em cada um dos quatro sítios amostrais foram dispostas cinco estações de captura, distanciadas cada qual por 10 m. Cada estação amostral foi constituída de duas armadilhas, do modelo *Sherman* de alumínio (43 x 12,5 x 14,5 cm), sendo uma colocada no nível do solo e a outra amarrada em árvores ou cipós – em ambiente florestal (Figura 144). Em áreas campestres as armadilhas foram alocadas exclusivamente no solo. Como iscas usou-se uma mistura composta por elementos altamente odoríferos, como, banana, pasta de amendoim, sardinha em conserva e fubá, itens substituídos diariamente a fim de intensificar a atração dos indivíduos. O esforço amostral considerou três noites consecutivas em cada ponto amostral, totalizando 240 armadilhas.noite.

(iv) Busca por evidências: direcionada ao contato (visual e/ou auditivo), bem como à obtenção de indícios de ocorrência de espécies de médio a grande porte, por meio do deslocamento a pé ou em veículo automotor, pelas vias de acesso disponíveis, realizado tanto durante o dia quanto à noite. Indícios indiretos também foram considerados, seja de elementos factíveis de recolhimento e armazenamento (carcaças, despojos, fezes, restos alimentares) ou simplesmente testemunhais (abrigos, sinais odoríferos, carreiros). Também houve o aproveitamento de registros de outros pesquisadores envolvidos no trabalho de campo, casos não computados dentro do esforço amostral total da equipe de mastozoofauna. O esforço acumulado, aproximado, foi de 12 horas em cada área amostral (ADA, AID e AII), somando 36 horas.

(v) Documentação com armadilhas fotográficas: obtenção de imagens fotográficas a partir de equipamentos automáticos (Bushnell, modelo *Trophy Cam*) guarnecidos por iluminação infravermelha, possibilitando a captura de imagens de animais em condições restritas de luminosidade (Figura 144). Neste estudo foram usados seis equipamentos, sendo instalados três em cada área amostral (AID e AII), respeitando-se uma distância mínima de 100 metros entre eles. Com o intuito de aumentar as probabilidades de flagrantes de diferentes espécies foram utilizadas cevas diante de cada equipamento, contendo uma mistura de sardinha, laranja, abacaxi, banana, ração felina e sal, sendo repostas quando necessário. Desta forma somou-se um esforço amostral de 384 armadilhas.hora em cada área, totalizando 1.152 armadilhas.hora.

(vi) Anamneses: coleta de informações oriundas de experiências pessoais de terceiros, obtidas por meio de conversas informais, estimuladas ou não, de acordo com a conveniência, de moradores locais ou de potenciais informantes que pudessem contribuir com dados fidedignos acerca da mastozoofauna da área de estudo. Durante o estudo foram entrevistados cinco informantes, residentes na região e que contribuíram espontaneamente com o trabalho.

7.3.11.4 Análise dos dados

A suficiência do esforço amostral foi avaliada por meio da curva do coletor confeccionada com base no número acumulado das espécies obtidas ao longo dos dias efetivos de amostragens. A diversidade da área foi determinada para cada fase, computando-se o índice de diversidade Shannon-Wiener (H'), por meio do programa PAST 3.0 (HAMMER et al., 2001).

7.3.12 Resultados

7.3.12.1 Diagnóstico mastozoofaunístico regional

A diversidade biológica brasileira ainda é insuficientemente conhecida e, embora conte com notáveis representações de espécies e inúmeros endemismos em diferentes biomas, ainda está distante da necessária compreensão das distribuições geográficas da maior parte dos táxons, bem como das suas relações com o ambiente (POUGH et al.,1999). Seguindo esta ótica, os mamíferos são tidos como um dos grupos ainda pouco explorados quanto a sua distribuição (VOSS; EMMONS, 1996). Grande parte desta lacuna também é consequência de particularidades ecológicas, em especial das formas de pequeno porte, cuja dificuldade intrínseca aos estudos, influencia na identificação de padrões mais fundamentais de ocorrência e dispersão de seus indivíduos (COSTA et al., 2005).

O estado catarinense vem acumulando importantes contribuições, porém concentradas na região litorânea (SIMÕES-LOPES, 1988; SIMÕES-LOPES; XIMENEZ, 1993; OLIMPIO, 1995; CHEREM; PEREZ, 1996; CHEREM et al.,1996; CHEREM et al.,1999; GRAIPEL et al.,1997; GRAIPEL et al., 2001; CARVALHO et al., 2009; WALLAUER et al., 2011). Por outro lado, dados da mastofauna em forma de listas de espécies foram compiladas em uma escala abrangente, inicialmente por Azevedo et al., (1982), que constitui a primeira tentativa de um inventário estadual, relacionando 260 espécies catalogadas em museus pelo estado. Já Cimardi (1996) menciona um total de 169 táxons, citados em escasso número de publicações àquela época.

Mais recentemente Cherem et al., (2004) compilaram a lista de mamíferos de Santa Catarina em uma revisão minuciosa, consultando espécimes provenientes do estado e depositados em diferentes coleções brasileiras; nessa obra, a preocupação de mencionar apenas aquelas com ocorrência confirmada é evidente, bem como chamar atenção para os táxons de ocorrência duvidosa. Seguindo seus critérios, citam 152 representantes com ocorrência confirmada em Santa Catarina, com destaque para os morcegos e roedores, que constituem os grupos que necessitam maior esforço em inventários pelo estado (CHEREM et al., 2004).

Com esse conhecimento mais organizado, regiões como a Grande Florianópolis e o Sul Catarinense destacam-se por concentrar grande volume de informações sobre sua composição mastofaunística, bem como localidades do Oeste Catarinense devido ao grande número de Estudos de Impactos Ambientais no setor energético executado naquela região (CHEREM, 2011). Por outro lado, lacunas de conhecimento ainda são perceptíveis em diversos setores do estado catarinense, a exemplo do Vale do Contestado. Evidencia-se, portanto, que se trata de um dos estados brasileiros menos conhecidos quanto a sua composição e, principalmente, distribuição mastofaunística (AVILA-PIRES, 1999; CHEREM et al.,2004).

7.3.12.2 Riqueza de espécies

Embora as informações disponíveis sobre a mastofauna regional sejam importantes para reconhecer-se a composição de espécies da macrorregião, o mesmo não se pode afirmar para os municípios de Água Doce e Macieira, onde o conhecimento é escasso e meramente pontual. Considerou-se um total de 53 espécies silvestres e duas exóticas ocorrentes na macrorregião, distribuídos em nove ordens e 25 famílias de mamíferos (Quadro 65). Levando-se esse valor em consideração, a lista ora apresentada baseia-se em um universo de registros colhidos em vários municípios adjacentes, desde que demonstrando condições biológicas compatíveis com aquela presente na área do empreendimento.

Do ponto de vista das categorias taxonômicas a compilação obedece a um padrão reconhecido em todo o país, ou seja, maior riqueza conferida aos pequenos mamíferos. Uma observação mais cuidadosa da distribuição da riqueza mostra que os morcegos totalizaram 10 espécies, configurando-se como um dos grupos mais rico. Este grupo é o que possui a maior representatividade, chegando a somar mais de 18% de todos os táxons para os dados de base do estudo.

Quadro 65 - Espécies de mamíferos registradas na macrorregião do empreendimento Complexo Eólico do Contestado com destaque para os táxons registrados *in loco* durante as campanhas de campo, o tipo de registro, bioma, locomoção e hábito alimentar.

Táxon	Nome Popular	Bioma	Locomoção	Hábito alimentar
DIDELPHIOMORPHIA				
DIDELPHIDAE				
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	Am, MA, Ce, Pt	Sc	Fr/On
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta	MA	Sc	Fr/On

Táxon	Nome Popular	Bioma	Locomoção	Hábito alimentar
Didelphis sp.	gambá			
Lutreolina crassicaudata	cuíca-de-cauda-grossa	MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Ps
Monodelphis dimidiata	catita	MA,Pp	Te	In/On
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos	MA, Ce	Sc	In/On
CINGULATA				
DASYPODIDAE				
Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole	MA, Ce, Pt, Pp	SF	Myr
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	SF	In/On
Dasypus septemcintus	tatuí	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	SF	In/On
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	SF	In/On
PILOSA				
MYRMECOPHAGIDAE				
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Sc	Myr
PRIMATES				
CEBIDAE				
Sapajus nigritus	macaco-prego	MA	Ar	Fo/Fr
ATELIDAE				
Alouatta guariba clamitans	bugio	MA	Ar	Fo/Fr
LAGOMORPHA				
LEPORIDAE				
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Hb
*Lepus europaeus***	lebre	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Hb
CHIROPTERA				
PHYLLOSTOMIDAE				
Desmodus rotundus	morcego-vampiro	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Vo	He
Chrotopterus auritus	morcego	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Vo	Ca

Táxon	Nome Popular	Bioma	Locomoção	Hábito alimentar
Sturnira lilium	morcego	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Vo	Fr
MOLOSSIDAE				
Tadarida brasiliensis	morcego	Am, MA, Ce, Ca, Pp	Vo	In
VESPERTILIONIDAE				
Eptesicus furinalis	morcego	Am, MA, Ce, Ca, Pt	Vo	In
Eptesicus taddeii	morcego	MA	Vo	In
Histiotus montanus	morcego	MA,Pp	Vo	In
Myotis levis	morcego	MA,Pp	Vo	In
Myotis nigricans	morcego	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Vo	In
Myotis ruber	morcego	MA, Ca	Vo	In
CARNIVORA				
FELIDAE				
Leopardus pardalis	jaguatirica	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Ca
Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Sc	Ca
Leopardus wiedii	gato-maracajá	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Sc	Ca
Leopardus sp.	gato-do-mato			
Puma concolor	onça-parda	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Ca
Puma yagouaroundi	gato-mourisco	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Ca
CANIDAE				
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	In/On
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	Ce, Pt, Pp	Te	Ce/On
Lycalopex gymnocercus	graxaim-do-campo	MA, Pp	Te	Ca/On
MUSTELIDAE				
Lontra longicaudis	lontra	Am, Ma, Ce, Pt, Pp	SA	Ps
Eira barbara	irara	Am, MA, Ce, Ca, Pt	Te	Fr/On

Táxon	Nome Popular	Bioma	Locomoção	Hábito alimentar
Galictis cuja	furão	Ma, Ce, Ca, Pp	Te	Ca
MEPHITIDAE				
Conepatus chinga	zorrilho	MA, Ce, Pp	Te	In/On
PROCYONIDAE				
Nasua nasua	quati	Am, MA, Ce, Ca, Pt	Te	Fr/On
Procyon cancrivorus	mão-pelada	Am, MA, Ce, Ca, Pt	Te	Fr/On
PERISSODACTYLA				
TAPIRIDAE				
*Tapirus terrestris**	anta	Am, MA, Ce, Ca, Pt	Te	Hb/Fr
ARTIODACTYLA				
SUIDAE				
*Sus scrofa***	javali			
TAYASSUIDAE				
Pecari tajacu	cateto	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Fr/Hb
*Tayassu pecari**	queixada	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Fr/Hb
CERVIDAE				
*Mazana nana**	veado	MA, Pp	Te	Fr/Hb
Mazama americana	veado-mateiro	Am, MA, Ce, Pt	Te	Fr/Hb
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Fr/Hb
Mazama sp.	veado			
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	Ce, Pt, Pp	Te	Hb
RODENTIA				
SCIURIDAE				
Guerlinguetus ingrami	serelepe	MA	Sc	Fr/Gr
CRICETIDAE				
Holochilus brasiliensis	rato-silvestre	MA, Ce	SA	Fr/Hb
Nectomys squamipes	rato-silvestre	MA, Ce	SA	Fr/On
Oligoryzomys nigripes	rato-silvestre	MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Sc	Fr/Gr

Táxon	Nome Popular	Bioma	Locomoção	Hábito alimentar
Oxymycterus cf. nasutus	rato-porco	MA, Pp	SF	In/On
Scapteromys meridionalis	rato-do-pântano	MA		
Sooretamys angouya	rato-silvestre	MA	Te	Fr/Gr
CAVIIDAE				
Cavia aperea	preá	MA, Ce, Ca, Pt	Te	Hb
Cavia sp.	preá			
HYDROCHAERIDAE				
Hydrochaerus hydrochaeris	capivara	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	SA	Hb
CUNICULIDAE				
Cuniculus paca	paca	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	Te	Fr/Hb
DASYPROCTIDAE				
Dasyprocta azarae	cutia	Am	Te	Fr/Gr
ERETHIZONTIDAE				
Coendou spinosus	ouriço	MA,Ce	Ar	Fr/Fo
MYOCASTORIDAE				
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	MA, Pp	SA	Fr/Fo

Legenda: Bioma: Am – Amazônia, MA – Mata Atlântica, Ce – Cerrado, Ca – Caatinga, Pt – Pantanal, Pp – Pampa; Locomoção: Aq – aquático, Ar – arborícola, Fs – fossorial, SA – semi-aquático, Sc – escansorial, SF – semi-fossorial, Te – terrestre, Vo – voador; Habito alimentar: Ca – carnívoro, Fr – frugívoro, Fo – folívoro, Go – gomívoro, Gr – granívoro, Hb – herbívoro, He – hematófogo, In – insetívoro, Myr – mirmecófago, Nec – nectarívoro, On – onívoro, Ps – piscívoro, Se – predador de sementes. (*) têm baixa probabilidade de ocorrência (provavelmente extinta) na região, (**) espécie exótica.

Em seguida, os roedores da família Cricetidae contemplam 10 espécies regionalmente contabilizadas, destacando-se a menção para *Guerlinguetus ingrami*, endêmico da Mata Atlântica (REIS et al., 2011) e também o ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*) por possuir distribuição em plena expansão, porém restrita aos biomas da Mata Atlântica e Campos Sulinos (PAGLIA et al.,2012). Destaca-se também o roedor *Scapteromys meridionalis*, típico de ambientes palustres de áreas abertas (várzeas) da Mata de Araucária havendo, inclusive, espécime da série típica que é proveniente de Água Doce (QUINTELA et al.,2014). A elevada riqueza da macrorregião deve estar atrelada à complexidade de ambientes, associada à variação altitudinal da região.

Espécies de maior porte também abarcam essa riqueza como evidenciado pelos 14 táxons de carnívoros, os quais representam a maior representatividade dentre os grupos de médio e grande porte. Especial alusão se dá para a ocorrência de *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi* e *Chrysocyon brachyurus*, formas nacionalmente ameaçadas e cuja conservação de suas populações é destacada na literatura (CHIARELLO et al.,2008), sendo mencionadas por Mazzolli (1993) e Cimardi (1996) para o município de Água Doce. O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), por sua vez, é mencionado para a região dos campos do município de Palmas (PR) (Miranda et al.,2008), mediante registro em

área fragmentada (distante 120 km de Água Doce) imersa em áreas agrícolas. No estado catarinense é citada apenas nos municípios de Campos Novos (AZEVEDO et al.,1982), Lages (CIMARDI, 1996) e Três Barras (CHEREM; PEREZ, 1996). Visto seu atual grau de raridade e registros episódicos no estado catarinense ele é considerado criticamente ameaçado (CONSEMA, 2011).

Duas espécies de primatas são mencionadas para a região, o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o bugio (*Alouatta guariba clamitans*), sendo esse último considerado "vulnerável" na lista estadual e "criticamente ameaçada" nacionalmente (CONSEMA, 2011, MMA, 2014).

Nesta mesma linha, no sentido restrito da distribuição das espécies, em toda a macrorregião há casos de desaparecimento ou diminuição dos contingentes populacionais, a exemplo dos artiodáctilos, que compreendem seis espécies na área de estudo. O veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) merece destaque por ser sensível à alteração de seu ambiente natural constituído por áreas abertas de campos nativos (Reis et al*.,* 2014) e foi mencionado recentemente para os campos de Palmas (PR) (MIRANDA et al*.,* 2008). Em Santa Catarina informações históricas da espécie são resgatadas na região do planalto norte de Santa Catarina (TORTATO; ALTHOFF, 2011) e também conta com uma confirmada constatação na localidade de Coxilha Rica no município de Lages, região caracterizada por uma grande planície coberta por Floresta Ombrófila Mista (MAZZOLLI; BENEDET, 2009). Trata-se de um dos cervídeos mais ameaçados do estado de Santa Catariana, juntamente com *Mazama americana* (CONSEMA, 2011). É importante também salientar a raridade atual na distribuição doqueixada (*Tayassu pecari*) na região Sul do Brasil (Keuroghlian et al*.,* 2012), principalmente no estado catarinense; a espécie encontra-se em um panorama sensivelmente alarmante (CONSEMA, 2011), sendo muito raro em todo o território do estado.

Por fim, a anta (*Tapirus terrestris*), o único representante da família Tapiridae no Brasil, ocorre em todo o território nacional, está sempre associada a ambientes em bom estado de conservação. Trata-se de uma espécie rara e com poucos registros atuais tanto em Santa Catarina (MEDICI et al*.,*2012) quanto no Brasil, devido à perda de hábitat e grande pressão de caça, impossibilitando o suporte de grandes contingentes populacionais desses táxons. Sua ocorrência é mencionada recentemente no Centro-Sul paranaense, nos municípios de Palmas, General Carneiro e Bituruna (DIAS, 2010). Em Santa Catarina possui registros nos municípios de Itapoá (CHEREM et al.,2004 *apud* Quadros; Cáceres, 2001) e Joinville (CHEREM et al.,2004 *apud* OLIMPIO, 1995) e atualmente foi mencionada em unidades de conservação como a REBIO do Sassafrás (municípios de Doutor Pedrinho e Benedito Novo) e o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Mais recuado ao sul do estado há registros históricos em São Ludgero (AZEVEDO et al.,1982).

A partir dessa análise fica claro que os remanescentes de vegetação nativa que ainda resistem aos processos de alteração antrópica abrigam, provavelmente, importante parcela dos mamíferos ocupantes dos campos planálticos catarinenses. É de se mencionar que um volume expressivo de táxons vem sofrendo declínios ou mesmo extinções locais em virtude da ocupação humana, decorrente de um processo de colonização bastante recuado. Nesse sentido, embora a compilação faunística da literatura indique elevada riqueza regional, a fauna de mamíferos na área do empreendimento encontra-se profundamente alterada e fragmentada, devendo ser considerada com status conservacionista preocupante e sob contínua pressão em razão

do uso dos ambientes naturais, principalmente em regiões campestres cuja ocupação é indiscriminada.

7.3.1 Aspectos biogeográficos regionais

As formações campestres situadas no Sul do Brasil são denominadas de campos de altitude ou campos de cima da serra (BUCKUP, 2010), as quais constituem-se de campos naturais entremeados por áreas florestais. A etimologia da palavra campos vem do latim *campus* e, significa superfície coberta por capim (BARRETO, 2012). Campos ocorrem no Pampa, presentes no sul do Rio Grande do Sul, e na Mata Atlântica em áreas de Santa Catarina, Paraná (OVERBECK et al.,2007; RADAESKI et al.,2011). Todo este conjunto leva o nome mais amplo de Campos Sulinos, que compreendem ecossistemas altamente diversos (IBF, 2014). Dentro desta conceituação das regiões fisiográficas campestres, que caracterizam a paisagem no Sul e sua diversidade singular tipológica - os elementos bióticos - em especial a sua fauna associada merecem destaque devido à interferência recente e contíguo na tendência da expansão agrícola, monoculturas extensivas e silvicultura ou pela própria natureza mais desconhecida das espécies em sua distribuição, inventários (PILLAR et al.,2009).

Os campos naturais constituem-se parcela fundamental de importância para a fauna do Sul do Brasil associada, as quais possuem representantes emblemáticos da fauna essencialmente campestres como o zorrilho (*Conepatus chinga*) e o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) (FREITAS; STOLZ, 2010). Entre estes e outros exemplos os mamíferos estão representados por 119 espécies continentais no território catarinense (CHEREM et al.,2004), muitos desses elementos podem ocupar de forma facultativa os campos naturais. Por outro lado 27 espécies de vertebrados são considerados exclusivamente associados a situações campestres do Brasil meridional (Bencke, 2009), sendo que apenas o tuco-tuco (*Ctenomys lami*), habitante de campos naturais, é endêmico. Espécies como tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), embora não sejam exclusivamente restritos aos campos, possuem estreita relação com áreas abertas naturais e, consequentemente, compõem um grupo que merece naturalmente destaque devido ao seu grau de importância no contexto ecológico.

7.3.1.1 Aspectos ecológicos

A variedade de formas de ocupação do ambiente por uma espécie resulta em uma grande diversidade de maneiras de utilização do espaço (SCHOENER, 1974). Alguns táxons são notadamente generalistas, ocupando tanto áreas prístinas, quanto locais profundamente influenciados por atividades humanas; ao passo que outros são extremamente sensíveis a perturbações antrópicas (COSTA et al.,2005). Os mamíferos possuem várias adaptações morfológicas e comportamentais, ilustradas por espécies aladas e bem adaptadas ao voo livre, representantes arborícolas, fossoriais, aquáticos, dentre outros. Além disso, dada a diversidade de tamanhos corporais do grupo, os mamíferos são, em geral, animais de grande vagilidade, aspecto que destaca sua importância na manutenção e dinâmica dos ecossistemas, participando de forma fundamental em diversas relações ecológicas

Exemplos triviais desses padrões vêm de espécies consideradas semi-aquáticas, representadas por carnívoros (*Lontra longicaudis*) e roedores (*Hydrochoerus*

hydrochaeris e *Nectomys squamipes*). Esses animais são dependentes de cursos e corpos d'água e, dessa forma, despendem grande parte do ciclo circadiano nas imediações desses ambientes (QuINTANA; RABINOVICH, 1993; BRESSIANI; GRAIPEL, 2008; QUINTELA et al*.,* 2008;).

A maior parte dos mamíferos da região do Planalto Ocidental, sob influência do rio do Peixe, sob o domínio da bacia do rio Uruguai, é de formas essencialmente estenóicas (que dependem de ambientes conservados). Em geral ocorrem em áreas florestais, com alguns elementos campícolas, como *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex gymnocercus* e *Ozotoceros bezoarticus*. Adicionalmente, os representantes da ordem Pilosa possuem essencialmente hábito fossorial e também estão ligados a hábitats abertos, sendo que grande parte dos organismos que integram a dieta desses espécimes pode ser encontrada no solo por meio de escavações, as quais resultam em cavidades onde passam algum tempo do dia ou da noite em repouso, ou até mesmo para se abrigar durante fugas (SILVA, 2006; REIS et al*.,* 2011).

Alguns táxons possuem grande habilidade na locomoção, como *Leopardus wiedii*, *Eira barbara* e *Nasua nasua*, que apresentam grande capacidade de movimentação nos estratos arbóreos na busca por alimento e abrigo (REIS et al.,2011).

A área do estudo é composta por remanescente campestres entremeados por pequenos fragmentos florestais, principalmente nas margens de rios e em depressões. Toda essa variação, ligada ao atual uso do solo da região, traduz-se em remanescentes em graus variados de modificação, sendo que as áreas campestres mostram-se mais profundamente modificadas. Essa configuração, mesmo sob forte influência antrópica, ainda fornece condições para a sobrevivência de diversas espécies de mamíferos, seja como populações relictuais, seja atuando na facilitação da dispersão de metapopulações na paisagem. Alguns elementos da paisagem, como sequências próximas de fragmentos, interligam áreas florestais entre os campos, potencialmente facilitando a conectividade desses remanescentes.

7.3.1.2 Aspectos conservacionistas

Assume-se que a relevância de um táxon no aspecto de sua conservação pode ser medida através de vários atributos e, quase sempre, pode ser reconhecida por uma baixa densidade populacional e/ou reprodutiva, distribuição restrita, maior susceptibilidade à caça e a pressão de uso (extinção local). As somas desses parâmetros permitem identificar as espécies mais sensíveis e propensas a esses aspectos negativos (CHIARELLO et al*.,* 2008).

Assim, essas características relevantes do ponto de vista da conservação reuniram para a macrorregião 15 espécies alocadas em alguma categoria de ameaça, seja no âmbito estadual ou nacional, listadas na Quadro 66.

Quadro 66 - Espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na macrorregião, de acordo com os âmbitos nacional (MMA, 2014), estadual (CONSEMA, 2011) e internacional (IUCN 2016, CITES 2016). *Status* de conservação SC/BR: CR-Criticamente em perigo, Vu-vulnerável, En-Em Perigo. IUCN: VU-vulnerável.

Espécie	Nome popular	SC	Brasil	IUCN	CITES
PRIMATES					
Cebidae					

Espécie	Nome popular	SC	Brasil	IUCN	CITES
Alouatta guariba clamitans	bugio	Vu	Vu		
CHIROPTERA					
Vespertilionidae					
Eptesicus taddeii	morcego		Vu		
CARNIVORA					
Felidae					
Leopardus pardalis	jaguatirica	En			
Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno		Vu	Vu	I
Leopardus wiedii	gato-maracajá		Vu		I
Puma concolor	onça-parda	Vu	Vu		I
Puma yagouaroundi	gato-mourisco		Vu		I
Canidae					I
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato				II
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	Cr	Vu		II
Lycalopex gymnocercus	graxaim-do-campo				II
Mustelidae					
Lontra longicaudis	lontra				I
PERISSODACTYLA					
Tapiridae					
Tapirus terrestris	anta	En	Vu	Vu	II
ARTIODACTYLA					
Tayassuidae					
Pecari tajacu	cateto	Vu			II
Tayassu pecari	queixada	Cr	Vu	Vu	II
Cervidae					
Mazana nana	veado	Vu	Vu		
Mazama americana	veado-mateiro	En			
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	Vu	Vu		I
RODENTIA					
Cuniculidae					
Cuniculus paca	paca	Vu			

Sob este panorama geral, 13 espécies estão sujeitas a maior risco de extinção no estado catarinense, com destaque para o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), a onça-parda (*Puma concolor*) e a paca (*Cuniculus paca*), que foram documentadas *in loco*, consideradas no âmbito estadual e nacional “vulneráveis” (CONSEMA, 2011; MMA, 2014).

Citam-se, ainda, os táxons *Alouatta guariba clamitans*, *Leopardus pardalis*, *Chrysocyon brachyurus*, *Pecari tajacu*, *Mazana nana*, *Mazama americana* e *Ozotoceros* bezoarticus, contidos na lista de prováveis para região. Destacando dois casos especiais que foram mencionados, por entrevistas neste estudo, o lobo-guará (*C*. *brachyurus*) e o cateto (*P*. *tajacu*), o primeiro considerado "criticamente ameaçado" e o segundo "vulnerável" conforme a Quadro 66. As demais espécies possuem distribuição geográfica mais ampla, ocupando regiões desde interior de floresta a áreas de campo, cerrado e demais ambientes abertos, respeitando as particularidades específicas.

Para os pequenos mamíferos, em especial os morcegos, configuram um importante grupo suscetível à falta de conhecimento regionalizado, visto que a espécie *Eptesicus taddeii* está mencionada como "vulnerável" representando grau de preocupação no estado catarinense.

7.3.1.3 Espécies de interesse sanitário

O avanço da atividade humana, seja ela na agricultura, pecuária ou mesmo pequenos adensamentos de vilarejos próximos a áreas naturais, proporciona um contato direto do homem com populações de espécies silvestres (SILVA, 2005), acarretando uma série de prejuízos, tanto fauna como à saúde pública, devido à transferência de patógenos.

Alguns mamíferos silvestres são reconhecidos reservatórios naturais de agentes epidemiológicos, transmissores ou hospedeiros finais. Os morcegos estão envolvidos na incidência e distribuição de doenças importantes, como a raiva e histoplasmose, as quais podem ser transmitidas aos seres humanos, direta ou indiretamente, e a outros animais de sangue quente. A raiva é a doença mais comumente transmitida por morcegos, entre eles o hematófago, *Desmodus rotundus* (Bredt et al.,1996). Este táxon em especial é o agente mais comum por se tratar da espécie mais amplamente distribuída, alcançando maior gama de presas, e por ocupar frequentemente locais próximos à criação de animais domésticos. A introdução do gado e outras criações acarretaram considerável aumento das populações desta espécie (SEKIAMA et al.,2013).

Espécies como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) possuem naturalmente muitos ectoparasitas em seu corpo, como também uma quantidade considerável de endoparasitos em seu sistema digestório (ORTIZ; RIZZELLO, 2004).

O gênero *Didelphis* é considerado um dos grupos de marsupiais mais importantes em hospedar um elevado número de ectoparasitas infectados por tripanosomatídeos, bem como os roedores do gênero *Nectomys* (RIBEIRO et al.,1998; LINARDI, 2006). Algumas espécies como cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), quati (*Nasua nasua*) entre outros, são vetores de leishmaniose, doença transmitida por protozoários (VOLTARELLI et al.,2009).

Porém são os roedores exóticos os que merecem grande atenção na relação parasito-hospedeiro e na saúde pública. Uma das doenças mais letais transmitidas por estes animais é a hantavirose, também associada a espécies silvestres.

7.3.1.4 Espécies bioindicadoras

Espécies que vivem em estreita e complexa relação com os ambientes, cujas funções biológicas se correlacionam com determinados fatores e eventos ambientais, podem ser reconhecidas como indicadores na avaliação de uma dada área ou atividade (JONES;

EGGLETON, 2000). Dessa forma certas espécies registradas para a região de estudo, podem ser consideradas como indicadoras de qualidade ambiental, tendo em vista sua relação com a vegetação local, oferta de recurso alimentar disponibilidade de abrigos naturais.

Para a localidade do estudo destaca-se a presença de espécies que ocorrem necessariamente em ambiente conservados, tratando-se de indicadores biológicos, como *Monodelphis dimidiata*, *Leopardus guttulus*, *Puma concolor* e *Cuniculus paca*. Estes táxons exigem ambientes florestais ou de campos naturais preservados ou minimamente modificados cabendo destaque aos carnívoros, por dependerem de grandes extensões de ambientes naturais para sobrevivência, bem como certa conectividade entre eles para o fluxo gênico e, portanto, manutenção e perpetuação de suas populações.

O monitoramento destas espécies, concomitante às alterações no ambiente natural demonstra-se de grande importância para a identificação e potencial mensuração dos impactos oriundos da implantação e operação do empreendimento na região sobre os aspectos da mastofauna.

7.3.1.5 Espécies exóticas e invasoras

São admitidas seis espécies de mamíferos exóticos e invasores de ampla distribuição no Brasil, segundo Reis et al., (2011). Trata-se de três espécies de roedores (*Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*), a lebre (*Lepus europaeus*), o javali (*Sus scrofa*) e o búfalo (*Bubalus bubalis*).

Incluem-se neste conjunto de espécies o cachorro e o gato-doméstico que por motivos de dependência e necessidade de aproximação com habitações humanas, não são considerados invasores (REIS et al., 2011). Destaca-se, no entanto, que estas representantes oferecem grande risco à fauna silvestre quando asselvajadas ou mesmo quando criadas livres. Isso decorre de seu potencial como predadores de animais silvestres, podendo causar severas reduções em alguns táxons nativos (GALETTI; SAZIMA, 2006), além de serem potenciais disseminadores de zoonoses.

A criação extensiva de gado, com indivíduos manejados em grandes extensões, possuindo livre acesso a remanescentes de vegetação nativa, também afeta negativamente os ambientes naturais. A presença desses animais, além de aumentar o contato com a fauna nativa, altera profundamente os remanescentes pelo pisoteio, causando assoreamento de corpos de água e nascentes.

Confirmou-se *in loco*, até o momento, a lebre (*Lepus europeus*) e o javali ou porco-doméstico asselvajado (*Sus scrofa*), dois representantes amplamente distribuídos pelo Brasil (REIS et al.,2011). Com nota para a lebre, a qual está profundamente adaptada às condições brasileiras e convive em simpatria com o único representante silvestre brasileiro da ordem lagomorpha, *Sylvilagus brasiliensis*.

7.3.1.6 Inventário de campo

Ao longo das quatro campanhas foram contabilizadas 28 espécies de mamíferos, ou 52,8% das espécies conferidas para literatura (Quadro 67). Este valor, então, representa parcialmente a riqueza que efetivamente possa ocorrer nas áreas de influência direta e cercanias, principalmente de pequenos mamíferos.

Quadro 67 - Lista de mamíferos registrados em campo durante as quatro campanhas e os respectivos métodos de registro. Legenda: Registro: Ca, captura; Ed, evidência direta (visualização, vocalização, foto em armadilha fotográfica); Ei, evidência indireta (fezes, rastros e etc.); En, entrevistas.

Táxon	Nome Popular	Registro	Campanha
DIDELPHIOMORPHIA			
Didelphidae			
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	Ed	1,2,3,4
Didelphis sp.	gambá	Ed	1
Monodelphis dimidiata	catita	Ca	2
CINGULATA			
Dasypodidae			
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	Ed,Ei	1,2,3,4
Dasypus septemcintus	tatuí	En	1
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	Ed	3
PILOSA			
Myrmecophagidae			
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	En,Ed	1,2,4
PRIMATES			
Cebidae			
Sapajus nigritus	macaco-prego	Ed	4
Atelidae			
Alouatta guariba clamitans	bugio	En	3
LAGOMORPHA			
Leporidae			
*Lepus europaeus***	lebre	Ed,En	1,2,3,4
CARNIVORA			
Felidae			
Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	Ed	4
Leopardus sp.	gato-do-mato	Ei	1,2,3,4
Puma concolor	onça-parda	Ei	2,3,4
Canidae			
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	En,Ed	1,2,3,4
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	En	1,2
Lycalopex gymnocercus	graxaim-do-campo	Ed,Ei,En	1,2,3,4

Táxon	Nome Popular	Registro	Campanha
Mustelidae			
Lontra longicaudis	lontra	En	3
Galictis cuja	furão	En,Ed	1,2,3,4
Mephitidae			
Conepatus chinga	zorrilho	Ei,En	1,3
Procyonidae			
Nasua nasua	quati	Ed	2
Procyon cancrivorus	mão-pelada	En,Ed	1,2,4
ARTIODACTYLA			
Suidae			
*Sus scrofa***	javali	En	1
Tayassuidae			
Pecari tajacu	cateto	En	1,2
Cervidae			
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	Ed	1,2,4
Mazama sp.	veado	Ed	1,2,3,4
RODENTIA			
Cricetidae			
Oligoryzomys nigripes	rato-silvestre	Ca	4
Oxymycterus cf. nasutus	rato-porco	Ca	4
Sooretamys angouya	rato-silvestre	Ca	4
Caviidae			
Cavia sp.	preá	Ed	2,3,4
Hydrochaeridae			
Hydrochaerus hydrochaeris	capivara	Ed,En	1,2,3,4
Cuniculidae			
Cuniculus paca	paca	Ed	1
Dasyproctidae			
Dasyprocta azarae	cutia	Ed,En	1,2,3,4
Erethizontidae			
Coendou spinosus	ouriço	Ed	1,3
Myocastoridae			
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	Ed,En	1,2,3,4

Faz-se especial menção para o registro *in loco* de *Monodelphis dimidiata*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oxymycterus* cf. *nasutus* e *Sooretamys angouya*, por tratarem-se de espécies não observadas anteriormente para a região por meio dos dados literários consultados. Um breve relatório iconográfico, ilustrando algumas das espécies e/ou seus vestígios observados *in loco*, encontra-se na Figura 145

Dos elementos até então aferidos, seja por observação direta ou por indícios indiretos, os táxons estão assim distribuídos: dois marsupiais, dois cingulatos, um pilosa, um primata, oito carnívoros, um artiodáctilo e oito roedores. Por meio de entrevistas, contabilizou-se um cingulato, um pilosa, um primata, dois carnívoros e um artiodáctilo. Destacam-se três espécies mencionados por terceiros, o bugio (*Alouatta guariba*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o cateto (*Pecari tajacu*), pelas suas condições de conservação regional. Não se computou, para riqueza geral, a lebre (*Lepus europeus*) e o javali (*Sus scrofa*) por serem considerados exóticos , bem como os táxons apenas mencionados em nível de gênero (*Didelphis*, *Leopardus*, *Mazama* e *Cavia*).

A composição específica constitui-se principalmente por carnívoros e roedores, sendo o primeiro grupo detectado principalmente por entrevistas e contatos diretos, notadamente táxons de maior porte, em virtude do número de registros em relação ao esforço de dias de amostragem (evidências diretas e indiretas). A curva cumulativa de espécies indica uma tendência de aumento ao longo das amostragens, indicando que possivelmente a riqueza local é maior que a registrada (Figura 143). A diversidade de espécies avaliadas para cada fase variou proporcionalmente à riqueza, verificando-se um valor mais alto no outono (H'= 2,72 nats.indivíduo), seguido pelo verão (H'= 2,14 nats.indivíduo), primavera (H'= 1,41 nats.indivíduo) e por fim inverno (H'= 1,07 nats.indivíduo).

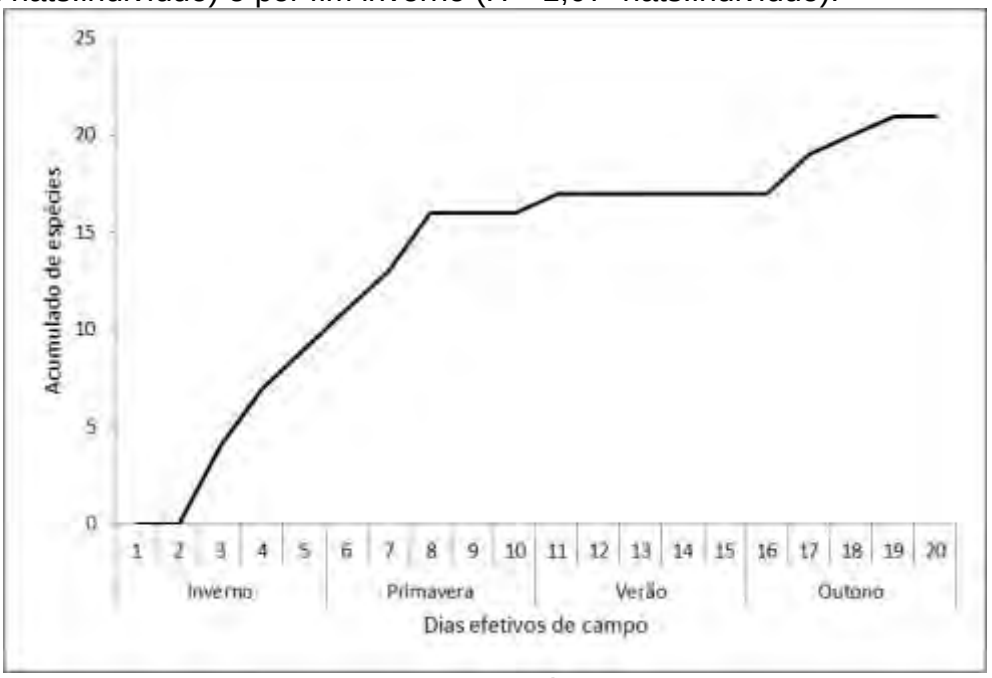


Figura 143 - Curva cumulativa de espécies obtida ao final das quatro campanhas (20 dias efetivos de amostragem) do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico do Contestado.

Para os táxons de maior porte, podem ser destacados *Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Tamandua tetradactyla*, *Sapajus nigritus*, *Leopardus guttulus*, *Puma concolor*, *Cerdocyon thous*, *Lycalopex gymnocercus*, *Conepatus chinga*, *Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus*, *Mazama gouazoubira*, *Hydrochaerus hydrochaeris*,

Dasyprocta azarae e *Myocastor coypus*, por terem sido constatados em campo, dentro das áreas diretamente afetada e de influência direta.

Dois desses (*Sapajus nigritus*, *Nasua nasua*), além de *Cuniculus paca*, *Leopardus guttulus* e *Puma concolor,* foram também observados em áreas mais distantes do perímetro estudado, condizentes as áreas de influência indireta e assim demonstrando potencial de ocorrência em outros setores de toda a área inventariada. Cabe lembrar que alguns desses táxons são historicamente perseguidos pela caça tendendo a desaparecer de muitas regiões e, assim, caso ocorram na ADA e AID devem apresentar populações muito pequenas.

Um fato importante observado durante as campanhas foram às constatações sistemáticas de espécimes vitimadas por atropelamentos, como o registro de *Mazama gouazoubira*, encontrado a margem da rodovia federal BR-153, próximo ao perímetro do empreendimento, durante a campanha de inverno. Na rodovia estadual SC-150, local de intensos deslocamentos da equipe durante o inventário, houve 16 registros de mamíferos dentre as espécies *Didelphis albiventris*, *Dasypus novemcinctus*, *Tamandua tetradactyla*, *Cerdocyon thous*, *Hydrochaerus hydrochaeris*, *Coendou spinosus* e *Cavia* sp., com destaque para o primeiro táxon citado, alvo de maior número de ocorrências. É interessante ressaltar que todo este quadro alude a apenas vinte dias de observação ocasional e episódica, portanto não sistemática e, mesmo assim, resulta em um valor médio de 0,8 indivíduos atropelados por dia nos locais percorridos. Esse índice deve ser considerado preocupante visto que ressalta o impacto drástico enfrentado pela fauna de principalmente mamíferos silvestres, no trecho da região urbana de Água Doce à BR-153 (via SC-150), sendo esse um traçado sinuoso, sem acostamento e com a vegetação nativa avançando nas margens da pista de rodagem. Mesmo não sendo uma conduta primária deste estudo é possível perceber a intensa influência negativa de estradas sob aspectos ligados a fauna silvestre nesta região.

Para os pequenos mamíferos não voadores foram realizados quatro capturas por armadilhas de captura-viva e um exemplar capturado por buscas furtivas pelo ambiente, de quatro grupos taxonômicos, a catita (*Monodelphis dimidiata*) (n=1), rato-silvestre (*Oligoryzomys nigripes*) (1), rato-porco (*Oxymycterus* cf. *nasutus*) (2) e rato-do-mato (*Sooretamys angouya*) (1).

A primeira espécie, observada na área de influência direta do empreendimento, é um pequeno marsupial que se distribui do centro-leste da Argentina até o estado de Minas Gerais, onde ocupa ambientes de maiores altitudes associados a formações abertas e campos naturais do bioma Mata Atlântica (VILELA et al*.,* 2010). Um fato curioso desta espécie é que possui, naturalmente, uma expectativa de vida breve em torno de um ano (VILELA et al.,2010 *apud* PINE et al.,1985), possivelmente tratando-se de um exemplar naturalmente difícil de ser observada em campo.

Já no caso de *S. angouya,* trata-se de um endemismo da Mata Atlântica, ocorrendo também na transição com o Cerrado, especificamente em Minas Gerais e São Paulo (Carmignotto, 2004). Predominantemente florestal, pode estar presente em áreas abertas com influência de agricultura (ROSSI, 2011), o que parece aqui corroborado nas áreas fragmentas sob grande influência de campos agricultáveis. Situação similar também é a constatação do gênero *Oxymycterus* na localidade, grupo que tende a ocupar áreas abertas como os tipos principais habitats (PAISE; VIEIRA, 2006). Por fim, um único representante de *O*. *nigripes* foi encontrado em seu abrigo, sob restos de madeira e troncos expostos em meio ao campo. Esse cricetídeo é frequente ao longo de

toda a sua distribuição, incluindo distribuição por vários biomas brasileiros (BONVICINO et al., 2008).

Para os mamíferos de médio e grande porte, ao todo foram confirmadas 17 espécies, portanto um valor muito próximo daquele sugerido em literatura. É interessante mencionar que a maioria das espécies de médio e grande porte foram registradas de forma ocasional, durante as revisões das armadilhas, bem como durante o deslocamento entre as áreas amostrais e demais atividades. Esta fonte de registro foi substancial para o inventário de representantes das ordens Cingulata, Carnivora e Artiodactyla. Dos táxons aferidos destacam-se *Dasypus novemcinctus*, *Sapajus nigritus*, *Puma concolor*, *Cerdocyon thous*, *Lycalopex gymnocercus*, *Nasua nasua* e *Mazama gouazoubira*, seja pelo seu histórico de caça, decesso em estradas, perseguição e aspectos negativos da fragmentação florestal. Com destaque conservativo para *P. concolor*, visto estar com o grau de conservação que desperta cuidados no estado catarinense e ao longo de toda a sua distribuição (CONSEMA, 2011; MMA, 2014).

Para as armadilhas fotográficas acumulou-se um total de 193 flagrantes de oito espécies: *Dasyprocta azarae* (116), *Cerdocyon thous* (40), *Didelphis albiventris* (27), *Cuniculus paca* (4), *Nasua nasua* (2), *Leopardus guttulus* (2), *Procyon cancrivorus* (1) e *Dasypus novemcinctus* (n=1). Por fim, houveram três flagrantes sem possibilidade de identificação em nível taxonômico desejável: um pequeno roedor e um gambá (*Didelphis* sp.). Embora tenha permitido o registro de oito espécies silvestres, o método também possibilitou a constatação de que *D. albiventris*, *C. thous* e *D. azarae* são, aparentemente, comuns na área de influência direta do empreendimento, em virtude da repetitividade dos flagrantes. Por outro lado, revelou também o uso intenso dos locais amostrados pelo manejo extensivo do gado, mesmo no interior de pequenos fragmentos florestais.

Destaca-se ainda o flagrante do gato-do-mato-pequeno (*L. guttulus*), animal de pequeno porte, com proporções corporais semelhantes às do gato-doméstico, trata-se do menor felino encontrado no Brasil (REIS et al., 2011). Está mencionada como “em perigo” representando grau de preocupação no estado catarinense. Os carnívoros da família Felidae estão entre as espécies mais ameaçadas do mundo, sendo afetados por fatores que variam de região para região, seja pela ablação das florestas, pressão de caça e exigências alimentares, seja pelo isolamento geográfico, densidade populacional naturalmente baixa e necessidade de grandes áreas de vida (FONSECA et al.,1994).

A riqueza verificada em campo reflete as condições ambientais ali vigentes no contexto pontual, e que correspondem ao padrão bem conhecido que impera em toda a região do Planalto Oeste catarinense. Levando-se em consideração todos os aspectos até então abordados, salienta-se a ocorrência de três táxons, *Leopardus guttulus*, *Puma concolor* e *Cuniculus paca* (Quadro 68), constantes na listagem de táxons ameaçados do estado catarinense e no Brasil. Incluem-se também os representantes, *Alouatta guariba*, *Chrysocyon brachyurus* e *Pecari tajacu*, a qual foram mencionados por entrevistas e configuram posição de grande ameaça, situação igualmente importante do ponto de vista da conservação desses elementos.

Quadro 68 – espécies de mamíferos ameaçados registrados na área de influência do CE do Contestado.

Espécie	Coordenada geográfica (*UTM*: 22 J)
Leopardus guttulus	446638 m E/ 7034190 m S
Puma concolor	443001 m E/ 7031883 m S

Espécie	Coordenada geográfica (*UTM*: 22 J)
Cuniculus paca	448018 m E / 7032869 m S

É provável que número de espécies, constatados *in loco*, se deva ao intenso uso e alterações nos ambientes localmente, situações predominantes em todas as áreas visitadas, notadamente para a ordem Chiroptera. Grande parte dos ambientes florestais e campos naturais foram transformados em pastagens, lavouras, faxinais e propriedades rurais, além de pontos de substituição da vegetação nativa por plantações de espécies arbóreas exóticas e, ainda, a estrutura secundária dos remanescentes florestais com sub-bosque bastante alterado ou completamente ausente devido ao pastoreio de gado e/ou o cultivo de ervais. Esses fatores ligados principalmente às variações ecológicas e climáticas intrínsecas, as quais atuam diretamente sobre as espécies e comunidade expõem graus variáveis de interpretações dos dados, a qual pode ser minimamente compreendida em esforços em longo prazo em estudos, situação ideal, para uma real representatividade em situação local, ligado aos aspectos da história natural de cada grupo.

7.3.1 Quiropterofauna

Os mamíferos estão entre os grupos com grande destaque do ponto de vista da exploração de elementos para bioindicação dos processos ambientais, devido à presença de táxons que ocupam áreas não perturbadas e as que se beneficiam de áreas afetadas por atividades antrópicas (SILVA, 2009). Nota-se que alguns grupos taxonômicos podem conceder indicativos referente à perda e fragmentação de hábitat visto sua maior ligação com o uso do hábitat (FENTON et al.,1992), principalmente aquelas que se pode quantificar a intensidade do uso do hábitat, sua presença ou ausência, como é o caso dos morcegos. Com sua alta riqueza de espécies, ocupam vários nichos, tornando um grupo excelente como bioindicação para avaliação de perturbações ambientais (JOHNS, 1997).

Por todos os aspectos supracitados os quirópteros, devido à habilidade de voo e extensos deslocamentos pelo ambiente, podem responder melhor e/ou mais brevemente aos efeitos negativos da fragmentação de hábitat (Medellín et al., 2000) como também podem ser relacionados com busca de informações no tocante a incidência do impacto de colisões com aerogeradores (CRYAN; BARCLAY, 2009; BARROS et al., 2015), bem como traumas causados por mudanças na pressão do ar, ocasionados pelos ciclos de rotação desses equipamentos (BAERWALD et al., 2008). Pesquisas em várias partes do mundo detectaram a ocorrência de colisões de morcegos com aerogeradores, causando a morte de vários indivíduos. A magnitude e a frequência destes sinistros podem ser ameaças significativas à conservação dos morcegos, especialmente de espécies menos resilientes (BARCLAY et al. 2007; KUNZ et al.,2007; ARNETT et al., 2008; RYDELL et al., 2010a; RYDELL et al., 2010b; GRODSKY et al., 2011).

No contexto do Complexo Eólico do Contestado, os quirópteros são o grupo de mamíferos sugestivamente mais afetado, principalmente durante a operação do empreendimento (BARROS et al., 2015). Não obstante a instalação da obra também ocasione uma grande variedade de distúrbios, como a perda e descaracterização de hábitats, os morcegos são propensos a ser vitimados por colisões com estruturas adjacentes. A probabilidade dos sinistros é maior para os indivíduos que se deslocam com maior frequência nas proximidades dos aerogeradores. Alguns grupos de morcegos

sabidamente possuem tendência a se deslocarem acima do dossel florestal, tais como os molossídeos e vespertilionídeos, e são mais suscetíveis a esses sinistros (DE LA ZERDA; ROSSELLI, 1997; BARROS et al.,2015).

Apesar de relevância desse grupo no contexto ambiental de parques eólicos, nenhum representante foi capturado durante as quatro campanhas, mesmo sob atendimento criterioso do protocolo amostral, incluindo a mudança de posicionamento das redes, na tentativa de aumentar as chances de capturas nos mais variados locais e diversas particularidades estruturais de hábitats.

A ausência de representação deste grupo nas amostragens *in situ*, pode estar atrelada à seletividade das redes-de-neblina, visto que essa técnica direciona a interceptação de indivíduos transeuntes, principalmente pelo sub-bosque da floresta (STRAUBE; BIANCONI, 2002). Isso se torna evidente ao tempo que outros táxons (possivelmente de vespertilionídeos e molossídeos) foram observados à vista desarmada se deslocando acima dos equipamentos de contenção. Outro particular é que os locais amostrados - e seu entorno - caracterizam-se por fragmentos de pequenas dimensões e visualmente com pouca abundância de recursos alimentares frequentemente incluídos na dieta básica de alguns representantes de filostomídeos como: frutos e infrutescências das famílias Cecropiaceae, Piperaceae, Solanaceae e Moraceae (REIS et al*.,* 2007). Esse fato pode alterar o comportamento de forrageio cujos indivíduos são forçados a se deslocar para outras áreas em busca de outros recursos alimentares (Estrada; Coates-Estrada, 2002). Outro fator preponderante para a efetividade em amostragens de morcegos é a questão climática, que está diretamente associada à movimentação e respostas do grupo frente ao ambiente (ZORTEA, 2003).

Estas hipóteses podem explicar, de forma ampla, as variações na ocupação do habitat pelos morcegos, notadamente definidas pela disponibilidade alimentar, questões sazonais e a heterogeneidade espacial (WEBER, 2009).

Para as informações oriundas da avaliação da atividade de morcegos, foram contabilizadas 76 passagens durante as quatro amostragens (34 no verão, 33 na primavera, 8 no outono e 1 no inverno) em cada local demarcado, dos quais 47 dentro da AID e 29 na AII. A contagem das passagens, nome dado a cada registro sonoro captado pelo equipamento (detector de ultrassom) em campo, é medida através dos pulsos de ecolocalização emitidos pelos morcegos em voo. Ao longo da conduta percebe-se, que os locais dentro da AID - interior de floresta - são ligeiramente mais utilizados por seus indivíduos. Por outro lado, na situação particular das amostragens da AII - borda de floresta - o registro contabilizado é mais episódico, uma vez que a localidade não possui corpos de água próximos e está próximo de talhões de silvicultura. Esse resultado reforça a ideia geral e enfatizada em literatura, sobre uma maior utilização para forrageio de áreas com sub-bosque mais desenvolvido e proximidade com corpos de água (ALMEIDA et al*.,* 2008). O número total de passagens não se distribuiu de forma homogênea entre as campanhas mas, ao contrário, houve amostragens com poucos registros (outono) e outras com número mais elevado (verão e primavera). Pela própria natureza errática e muito variável do número de contatos, não foi possível definir padrões ou mesmo indícios de variações nos registros de passagem de morcegos entre os locais inspecionados. No entanto as particularidades dos locais estudados ocasionaram ao menos pontualmente mudanças na intensidade de uso do hábitat.

Chama-se a atenção que o método aqui empregado é valioso para análises ligadas a intensidade de forrageio e principalmente acerca de mudanças ou tendências no uso do hábitat ao longo de dois ou mais pontos no tempo (LANCE et al.,1996; ERICKSON;

WEST, 1996). Deste modo este método pode prover indícios de mudança na atividade dos morcegos no decorrer do tempo frente à implantação do Complexo Eólico.



a



b



c



d



e



f

Figura 144 - Petrechos empregados para o registro de mamíferos durante as campanhas do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico do Contestado. Legenda: a. armadilhas do tipo *live trap* (solo); b. armadilhas do tipo *live trap* (sub bosque); c. redes de neblina; d. armadilha fotográfica; e. Amostragem com detector de ultrassom f. Detector de ultrassom (Trophy Cam Bushnell).



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j



k



l



m **n**

Figura 145**-** Registros fotográficos obtidos *in loco*, ilustrando alguns exemplos de mamíferos ou seus indícios nas áreas de influência durante o Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico do Contestado. Legenda: a. *Dasyprocta azarae* (armadilha fotográfica); b. *Cuniculus paca* (armadilha fotográfica); c. *Didelphis albiventris* (armadilha fotográfica); d. *Procyon cancrivorus* (armadilha fotográfica); e. *Nasua nasua* (armadilha fotográfica); f. *Cerdocyon thous* (armadilha fotográfica); g. *Leopardus guttulus* (armadilha fotográfica); h. *Lycalopex gymnocercus* (visual); i. *Myocastor coypus* (contato visual); j. *Sapajus nigritus* (contato visual); k. *Puma concolor* (rastro); l. *Conepatus chinga* (rastro); m. *Oligoryzomys nigripes* (captura); n. *Sooretamys angouya* (captura).

7.4 AÇÕES ASSOCIADAS DE IMPACTO

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (Nota Técnica n° 10/2002), impactos sinérgicos são resultados de interações de outros impactos diferentes incidentes em um mesmo fator ambiental, podendo ou não estarem associados a um mesmo empreendimento e/ou atividade que ocorrem em uma mesma área.

Parques eólicos são empreendimentos de considerável envergadura e constituem parte importante da agenda de desenvolvimento sustentável em vários países. No Brasil, atualmente, têm sido incluídos enfaticamente na pauta de produção de energia elétrica face às vantagens ambientais em comparação com os sistemas tradicionais, mas também pela riqueza dos ventos ocorrentes em regiões específicas. Esta situação favorável vislumbra o potencial de amplo aproveitamento que, se corretamente utilizado, pode resultar em expressiva condição para o país, em confronto com países europeus (ABEEólica, 2015), onde a tecnologia encontra-se mais avançada.

O empreendimento em questão está situado em uma região onde o aproveitamento eólico já se encontra estabelecido, com a presença de outros dez parques: UEE Horizonte, Água Doce, Aquibatã, Cascata, Salto, Campo Belo, Amparo e Cruz Alta no município de Água Doce (Santa Catariana) e UEE de Palmas em Palmas (Paraná) (Figura 146).

Assim sendo, toda a área aqui considerada está sujeita a impactos associados como decorrência da operação de outros empreendimentos que, por sua proximidade e áreas de influências similares resultam em consequências ambientais comparáveis. Essa condição, embora perceptível nos conceitos particulares de cada empreendimento, pode ser notada e quantificadas por inferências baseadas nas condições de uso do espaço aéreo e de alguns outros indicativos bióticos.

Por esse ponto de vista, é necessária uma contextualização das informações obtidas por ocasião dos respectivos estudos de impactos ambientais que aludam não somente as características bióticas vigentes, mas também outros detalhes geralmente subestimados em estudos desse tipo, como por exemplo, orográficos (interceptação de interflúvios), meteorológicos (presença neblina e nevoeiro) e provavelmente diversos outros.

As conjecturas passíveis de formulação frente a tais variáveis, porém, são de difícil identificação, localização e mensuração principalmente pela dificuldade de se estabelecer parâmetros comparáveis entre cada empreendimento, não somente pela discrepância metodológica, mas pela carência de aprofundamento em certos temas essenciais no que tange aos aspectos da fauna local.

De qualquer maneira, parece necessária a avaliação dos estudos ambientais ali realizados, considerando-se os valores atribuídos ao cenário fitofisionômico, abrangência, duração, frequência, reversibilidade e significância de cada um dos impactos previstos do ponto de vista faunístico. Afinal, as informações acolhidas por tais documentos são instrumentos indiscutíveis para uma abordagem interativa de maior escala, partindo-se do confronto de aspectos pontuais e do julgamento de ações impactantes previstas para cada empreendimento.

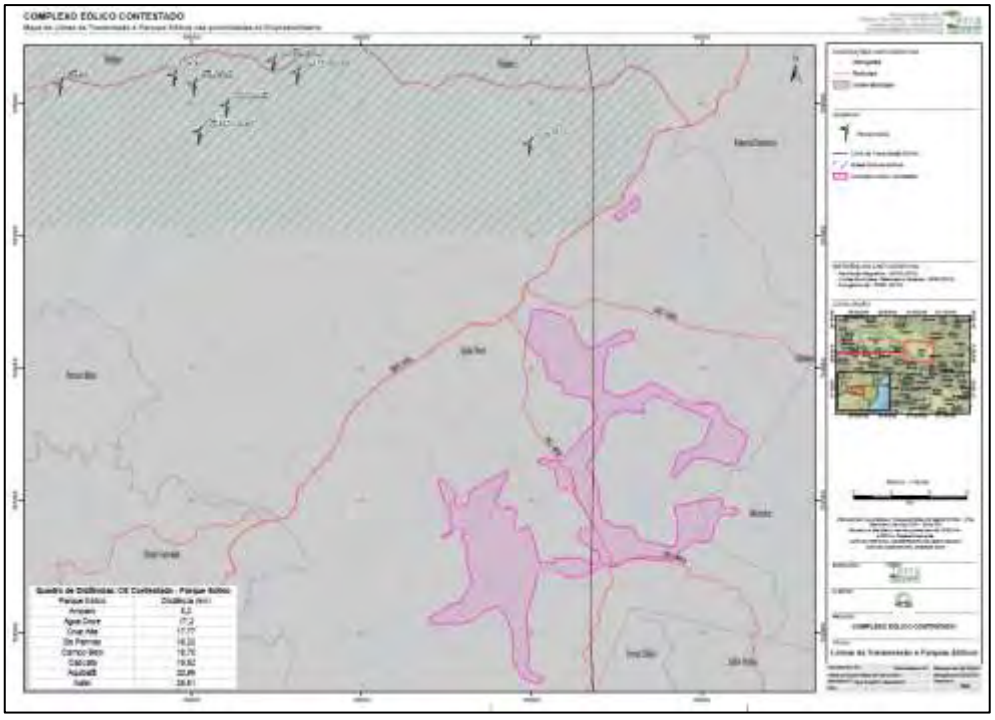


Figura 146 - Mapa de localização dos Complexos Eólicos e Linha de Transmissão existentes na região em relação à área do Complexo Eólico do Contestado representado, limites e distâncias.

7.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Em 18 de julho de 2000 foi criado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), através da Lei Federal número 9.985. De maneira geral, essa lei define Unidades de Conservação, as quais são legalmente estabelecidas pelo Poder Público com finalidades específicas de conservação e limites definidos, levando em consideração as peculiaridades naturais e relevantes do local.

Sabe-se que as Unidades de Conservação têm como foco principal a preservação da diversidade biológica. Desse modo, há uma relativa importância em se analisar se existem Unidades de Conservação próximas às áreas que sofrerão influência direta e indireta com a implantação e operação do empreendimento em questão.

Os limites previstos para o empreendimento encontram-se aproximados e 4 unidades de conservação (Apêndice 19), sendo: Parque Nacional das Araucárias e da Floresta Nacional de Caçador (Caçador/SC), bem como das reservas particulares (RPPNs) Fazenda Santa Tereza (Água Doce/SC) e da Paisagem Araucária Papagaio-do-peito-roxo (General Carneiro/PR) e do Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas (Palmas e General Carneiro/PR). Nesta linha, todas as informações obtidas no presente estudo são de grande relevância também para o incremento de informações biológicas das formações amostradas, similares àquelas encontradas no interior dessas UC e/ou proximidades. Abaixo são apresentadas as características básicas de tais UCs.

Nível Federal

Parque Nacional das Araucárias

O Parque Nacional das Araucárias (PNA) é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral. Segundo a lei 9.985, de 18 de julho de 2000 que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), tem 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 ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico".

Foi criado pelo decreto federal s/nº de 19 de outubro de 2005, abrangendo uma área de 12.841 ha. A criação desta UC foi resultado de um grande esforço conjunto que envolveu instituições federais (MMA/IBAMA), órgãos públicos estaduais e municipais, universidades e organizações da sociedade civil. Tal esforço teve como objetivo garantir a conservação de fragmentos remanescentes da Floresta com Araucárias e dos campos de altitude, tipologias de vegetação da Mata Atlântica extremamente ameaçadas pela ação antrópica e, ao mesmo tempo, subrepresentadas no SNUC.

O PNA está localizado na região oeste do estado de Santa Catarina e abrange áreas dos municípios de Ponte Serrada e Passos Maia. De acordo com seu decreto, foi criado com o objetivo de "preservar os ambientes naturais ali existentes com destaque para os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, possibilitando a realização de pesquisas cientificas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico".

Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas

O RVS-CP foi criado pelo Governo Federal por meio do Decreto s/nº de 03 de abril de 2006. Possui uma área de 16.582 hectares e está localizado na região do ecossistema de Campos Naturais, no centro sul do Estado do Paraná, divisa com o Estado de Santa Catarina, tendo como limite sul a PRT-280, próximo às Usinas Eólicas de Palmas/PR e Água Doce/SC.

A vegetação da área é composta pelos campos naturais, associados com capões de Floresta Estacional Decidual e Semi-Decidual, ou capões de Floresta Ombrófila Mista,

que atuam em importantes serviços ambientais e auxiliam na conservação dos recursos hídricos da região, por abrigar as nascentes do rio Chopim e Iratim, além de diversos cursos d'água e banhados.

O Refúgio foi criado com o objetivo de proteger ambientes naturais necessários à existência ou reprodução da flora e fauna residente ou migratória, especialmente os remanescentes de estepe gramíneo-lenhosa de Floresta Ombrófila Mista, as áreas de campos úmidos e várzeas, bem como realizar pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades controladas de educação ambiental.

Nível Municipal

Reserva Particular do Patrimônio Natural papagaio-do-peito-roxo

A RPPN Reserva Paisagem Araucária Papagaio-do-Peito-Roxo possui 254,9237 hectares, localiza-se na Fazenda Capão Alto, General Carneiro, Paraná. A ONG Preservação adquiriu a propriedade, sendo alguns anos mais tarde sendo reconhecida como RPPN. Desta forma, a reserva tem como objetivo, colaborar com a conservação dos últimos remanescentes de Florestas com Araucária no Estado do Paraná.

A escolha do nome da RPPN deu-se devido a ocorrência do Papagaio-do-Peito-Roxo (*Amazona vinacea*) na propriedade e região de entorno. Esta espécie é classificada como "vulnerável" tanto em âmbito mundial (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2008) como nacional (IBAMA, 2003). Especificamente no Estado do Paraná, a espécie é considerada como "quase-ameaçada" (NT).

A área de inserção da RPPN RPA-PPR localiza-se num local absolutamente estratégico para a conservação da biodiversidade dos últimos e maiores remanescentes de Floresta Ombrófila Mista do Brasil. Isto porque, possui em seu entorno cinco áreas prioritárias definidas pelo MMA, ligando remanescentes florestais dos Estados do Paraná e de Santa Catarina (BRASIL, 2007).

Por meio de levantamentos de fauna e flora, já se comprovou a ocorrência de espécies raras e ameaçadas de extinção na RPA-PPR, algumas delas endêmicas deste tipo vegetacional, o que destaca a importância desta área para a conservação e manutenção das espécies e da dinâmica sucessional do ecossistema.

Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Terezinha

A RPPN Fazenda Santa Terezinha possui 60.00ha, localiza-se no município de Água Doce, Estado de Santa Catarina, tendo como proprietário a Fronza Agroflorestal Ltda, constituindo parte integrante do imóvel Fazenda Santa Tereza, matriculado sob o nº12.973, na data de 6 de junho de 2006, sendo registrada no Registro de Imóveis da Comarca de Joaçaba/SC.

Abaixo o Quadro 69 apresenta as Unidades de Conservação e suas respectivas distâncias do empreendimento, caracterizando se existe influencia ou não gerada pelo Complexo Eólico do Contestado.

Quadro 69 - Unidades de Conservação e suas distâncias relacionadas ao Complexo Eólico do Contestado.

Unidade de Conservação	Distância do CESC	Influência sobre a UC (S ou N)
PN das Araucárias	17.7 km	N
RVS Campos de Palmas	5,8 km	N

Unidade de Conservação	Distância do CESC	Influência sobre a UC (S ou N)
RPPN Papagaio-do-peito-roxo	10,3 km	N
RPPN Fazenda Santa Terezinha	0,410km	N

Das quatro Unidades de Conservação que se encontram próximas ao empreendimento Complexo Eólico do Contestado, nenhumas das unidades terá suas áreas ou zonas de amortecimentos influenciadas diretamente pela instalação do Complexo Eólico.

Áreas Prioritária para Conservação

Do ponto de vista conservacionista, a macrorregião transpassa e tangencia quatro áreas consideradas prioritárias para a conservação do bioma Mata Atlântica, conforme definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007). Três áreas são classificadas como detentoras de necessidade de ação “extremamente alta” (Ma082, Ma094, Ma582), e uma como “muito alta” (Ma096) (Figura 147; Quadro 70). A partir dessa simples apreciação é possível assumir que toda a macrorregião é de notável interesse conservacionista, mas levando-se em conta a configuração atual da paisagem, uma análise complementar faz-se necessária. Enquanto unidade de interesse conservacionista a localização geográfica do empreendimento deve ser devidamente contextualizada, visando ao reconhecimento das reais influências nos perímetros considerados como prioridade para a conservação da biodiversidade.

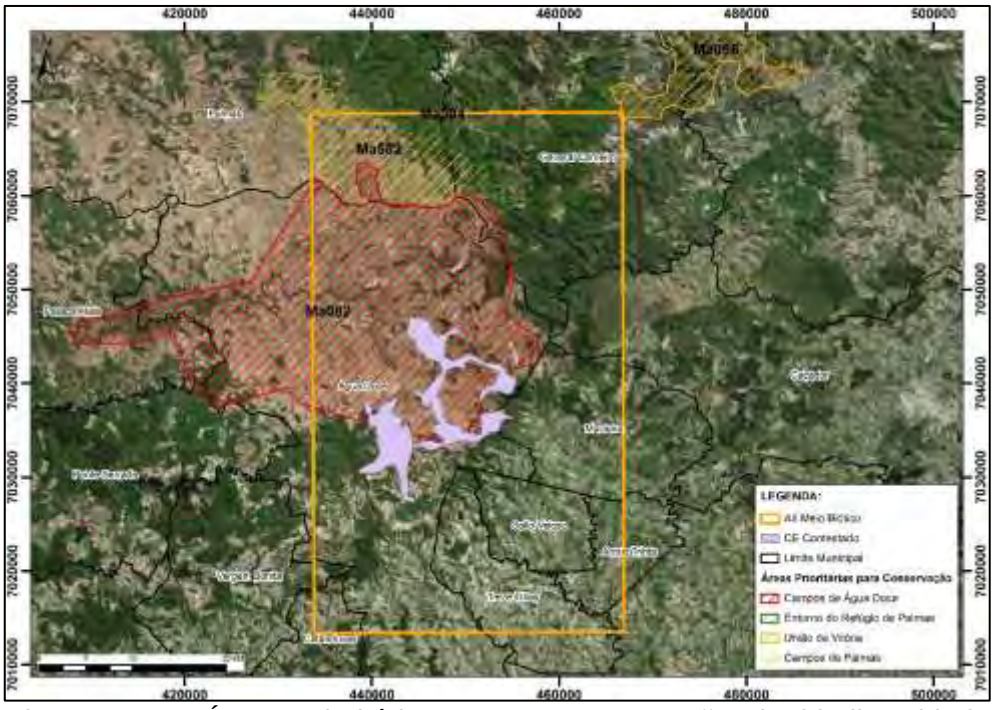


Figura 147 - Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade representadas na macrorregião (esquerda) e apresentadas em detalhe de maior escala (direita). Legenda: Ma082 (Campos de Água Doce); Ma094 (Entorno do Refúgio de Palmas); Ma096 (União da Vitória) e Ma0582 (Campos de Palmas). As cores referem-se à importância biológica: vermelha (extremamente alta), alaranjada (muito alta).

Quadro 70- Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (codificação e denominação segundo MMA, 2007) representadas na macrorregião e suas características fundamentais.

Código	Denominação	Condição	Prioridade
Ma082	Campos de Água Doce	Tra	EA
Ma094	Entorno do Refúgio de Palmas	Tra	EA
Ma096	União da Vitória	Ins	EA
Ma582	Campos de Palmas	Tra	MA

Legendas: *Condição*: Ins, inserida parcialmente; Tra, transpassada pelos limites da macrorregião; *Prioridade*: EA, extremamente alta; MA, muito alta.

Os limites previstos para o empreendimento encontram-se aproximados do Parque Nacional das Araucárias e da Floresta Nacional de Caçador (Caçador/SC), bem como das reservas particulares (RPPNs) Fazenda Santa Tereza (Água Doce/SC) e da Paisagem Araucária Papagaio-do-peito-roxo (General Carneiro/PR) e do Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas (Palmas e General Carneiro/PR). Nesta linha, todas as informações obtidas no presente estudo são de grande relevância também para o incremento de informações biológicas das formações amostradas, similares àquelas encontradas no interior dessas UC e/ou proximidades.

Abaixo são apresentadas as principais características das Áreas Prioritárias de Conservação (MMA, 2007). Por fim são apresentados os pontos comuns entre as Áreas e o empreendimento aqui proposto.

Ma 582 - Campos de Palmas (Transpassa)

Área com ausência de conhecimento; presença de espécies de aves ameaçadas de extinção: Noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), Macuquinho-do-brejo (*Scytalopus iraiensis*); considerado como IBA (Important Bird Area).

Ameaças

Presença de espécies exóticas. Caça predatória; Uso de agrotóxicos; Captura de fauna e flora silvestre para tráfico. Expansão de área agrícola. Expansão de área urbana. Contaminação de recursos hídricos. Perda de biodiversidades e recursos. Extração de madeira. Contaminação do solo. Isolamento e fragmentação de áreas naturais. Drenagem para secar áreas úmidas.

Ma 082 - Campos de Água Doce (Transpassa)

Faz conexão mata/campo (área de transição); importante remanescente de campos do estado de Santa Catarina; precisa de atenção porque está sofrendo impacto antrópico muito acelerado; área de relevância; abriga alta diversidade; presença de espécies ameaçadas de aves como águia cinzenta (*Harpyhalietus coronatus*), Noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), Caminheiro-de-peito-ocre (*Anthus nattereri*) e Caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*).

Oportunidades

Pesquisa científica. Ecoturismo. ICMS ecológico. Conservação de mananciais hídricos. Demanda de produtos orgânicos. Beleza cênica

Ameaças
Presença de espécies exóticas. Expansão de área agrícola. Perda de biodiversidades e recursos. Isolamento e fragmentação de áreas naturais. Drenagem para secar áreas úmidas. Pressão social.

Ma 094 - Entorno do Refúgio de Palmas (Transpassa)
Áreas remanescentes de tamanho considerável (grandes); Floresta Ombrófila Mista; área potencial para pesquisa; uma das áreas mais importantes com presença de embuia; local de nidificação do papagaio-do-peito-roxo; presença de espécies ameaçadas (embuia, araucária);
Oportunidades
Pesquisa científica. Ecoturismo. ICMS ecológico. Conservação de mananciais hídricos. Demanda de produtos orgânicos. Beleza cênica
Ameaças
Presença de espécies exóticas. Expansão de área agrícola. Perda de biodiversidades e recursos. Isolamento e fragmentação de áreas naturais. Drenagem para secar áreas úmidas. Pressão social.

Ma 096 - União da Vitória (Insere)
Inclusão de fragmentos florestais e campestres unindo dois polígonos.
Oportunidades
Projetos de desenvolvimento sustentável.
Ameaças
Presença de espécies exóticas. Expansão de área agrícola e pecuária. Contaminação de recursos hídricos. Extração de madeira

7.6 MEIO SOCIOECONÔMICO

7.6.1 Metodologia do Meio Socioeconômico

A confecção do presente diagnóstico exigiu o levantamento de uma série de dados e informações referentes à área de estudo. O conteúdo aqui compilado visa subsidiar um modelo de análise que não apenas apresenta os dados em série, mas que antes visa contextualizá-los de forma coerente.

O uso de informações de obtenção secundária deu preferência aos órgãos governamentais reconhecidos, em especial aquelas adquiridas durante visita à sede do poder executivo municipal.

Os dados referentes ao uso do solo são resultantes de consultas aos dados dos Censos Agropecuários de 2006, pesquisa realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Vale salientar que os mapeamentos apresentados como figuras ao longo do texto possuem intuito ilustrativo, sem o mesmo rigor cartográfico dos mapas.

Os indicadores demográficos, por sua vez, foram obtidos juntos ao Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, que congrega dados de pesquisas distintas. Dentre as pesquisas acessadas através do SIDRA estão o Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010 e a Contagem da População 1996 e 2007. Foi utilizada também a divisão por setores censitários, associada ainda com a análise por sensoriamento remoto. Para o cenário econômico, as principais fontes de pesquisa foram o Censo Agropecuário de 2006; as Pesquisas de Produção Agrícola e Pecuária Municipal; Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura e o Cadastro Central de Empresas. O texto referente ao Índice de Desenvolvimento Humano contou com suporte dos relatórios do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.

No que tange à educação, foi consultado o Censo Educacional, bem como publicações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Assim como o trecho sobre as condições de saúde que se vale de diversas bases de dados do Ministério da Saúde.

Os demais dados de infraestrutura fazem uso de dados do Censo Demográfico de 2010, da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, de informações cedidas pelas prefeituras municipais e pelas companhias que fornecem serviços, como eletrificação, tratamento de água e de esgoto. Os dados concernentes aos meios de comunicação, por sua vez, resultam de consultas em campo.

Para as atrações turísticas fez-se uso de sites das prefeituras e secretarias de turismo, trabalhos acadêmicos, bem como informações e materiais impressos recolhidos durante a visita à campo. Finalmente, os dados do patrimônio histórico e arqueológico são resultantes de consultas ao banco de dados do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, além de bancos de dados estaduais.

Diante destas considerações, é importante salientar que o texto contido neste relatório é resultado da concomitância dos dados secundários, obtidos junto a bancos de dados e instituições, com os dados primários, levantados durante o período em campo. Estes últimos basearam-se em entrevistas abertas e conversas informais com o intuito de compreender as formas através das quais os moradores se relacionavam com cada um dos aspectos investigados.

Também foram utilizados indicadores quantitativos reconhecidos pela comunidade acadêmica visando sintetizar informações complexas por meio de valores numéricos. O Quadro 71, compila alguns dos indicadores utilizados e seus métodos de cálculo.

Quadro 71 - Fórmula utilizada para cálculo de indicadores quantitativos.

Descrição do Indicador	Indicador		Fórmula para Cálculo		
Número de habitantes residentes de uma unidade geográfica em determinado momento, em relação à área dessa mesma unidade.	Densidade demográfica	=	Número de habitantes / Área em quilômetros quadrados		
Número de homens para cada grupo de 100 mulheres, na população residente em determinada localidade, no período considerado.	Razão de sexo	=	Número de homens / Número de mulheres	X	100
Expressa, em termos percentuais, o crescimento anual médio da população em determinado período, através do método geométrico.	Taxa geométrica de crescimento anual	=	$\left[\sqrt[\Delta anos]{\frac{Pop.final}{Pop.inicial}} - 1\right]$	X	100
Saldo migratório é a diferença entre o número de imigrantes e de emigrantes em determinada localidade e período. É possível estimar o valor comparando o crescimento populacional e o saldo vegetativo de um mesmo período.	Saldo migratório estimado	=	Δ população no período (final – inicial)	–	Saldo vegetativo do período (nascimentos – óbitos)
Taxa anual de migração é o quociente entre o saldo migratório do período (dividido pelo número de anos no mesmo) e a população no meio (média, para fins de cálculo) do período.	Taxa anual de migração	=	Saldo migratório anual / População média do período	X	1.000
Relação entre os óbitos gerais de residentes numa unidade geográfica ocorridos num determinado período de tempo (em geral, um ano) e a população da mesma unidade estimada ao meio do período.	Taxa de Mortalidade Geral		Óbitos em determinado local e período / População média do local no período	x	1.000
Relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período.	Taxa de Mortalidade Infantil		Óbitos Menores de 1 Ano / Nascidos vivos no período	x	1.000

7.6.2 Caracterização Populacional

7.6.2.1 Aspectos Geopolíticos

Água Doce

O município de Água Doce encontra-se inserido na Microrregião de Joaçaba, que compõe parte da Mesorregião do Oeste Catarinense (Figura 148), particularmente na porção popularmente denominada de Meio-Oeste Catarinense. Em sua extremidade Norte, o município de Água Doce faz limite com o estado do Paraná.



Figura 148 – Em vermelho, da esquerda para direita, o território da Mesorregião do Oeste Catarinense, da Microrregião de Joaçaba e do município de Água Doce.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Água Doce surgiu como distrito de Joaçaba, no ano de 1943. Quinze anos mais tarde, a cidade foi finalmente emancipada, por meio da Lei Estadual nº 348, de 21 de junho de 1958. Desde então, Água Doce é composta por dois distritos: Água Doce (sede) e Herciliópolis.

Com uma área total de 1.314,259 km², Água Doce é o quinto maior município do estado de Santa Catarina em extensão territorial. Apesar de sua vastidão, o município ocupava apenas a 161ª posição entre os 295 municípios catarinenses no que tange à população total, com uma estimativa de 7.121 habitantes em 2014. Considerando tais valores, estima-se uma densidade demográfica de 5,41 habitantes por quilômetro quadrado, bem abaixo das médias estadual (70,55 hab./km²) e nacional (23,8 hab./km²).

Macieira

Devido à proximidade geográfica, os municípios de Água Doce e Macieira possuem aspectos geopolíticos similares, estando ambos situados na Microrregião de Joaçaba, que é parte da Mesorregião do Oeste Catarinense (Figura 149), em sua porção denominada popularmente de Meio-Oeste Catarinense.

Em junho de 1953, Macieira tornou-se um distrito de Caçador, por meio da Lei Municipal nº 7/1953, a partir do desmembramento de terras do distrito de Taquara Verde. Através da Lei Estadual nº 8560, de 30 de março de 1992, nasce o município de Macieira, estabelecido no ano seguinte. Desde então possui apenas o distrito-sede.



Figura 149 – Em vermelho, da esquerda para direita, o território da Mesorregião do Oeste Catarinense, da Microrregião de Joaçaba e do município de Macieira.

A área total do município é de 259,642 km² e sua população estimada em 2014 somava apenas 1.823 habitantes, de modo que se estima uma densidade demográfica de 7,02 hab./km³, bem abaixo das médias estadual (70,55 hab./km²) e nacional (23,8 hab./km²).

Considerando as estimativas, pode-se afirmar que a Área de Influência Indireta possui baixa pressão demográfica, em comparação com outras regiões do estado, como o Litoral e o Extremo-Oeste. As cidades de Caçador, Joaçaba, Herval d'Oeste e Herval

d'Oeste configuram algumas dos polos de referência de comércio e serviços no entorno da AII.

7.6.2.2 Composição e Evolução da População

Água Doce

Entre os anos de 1970 e 2000, o município de Água Doce apresentou decréscimo populacional constante, uma redução de mais de 20% no total de habitantes no período. Na década de 2000, no entanto, houve uma reversão nesta tendência, levando a um leve acréscimo populacional (Figura 150). As projeções do IBGE para 2014 apontam a continuidade na recuperação populacional recente, sugerindo a presença de 7.121 munícipes no ano de referência.

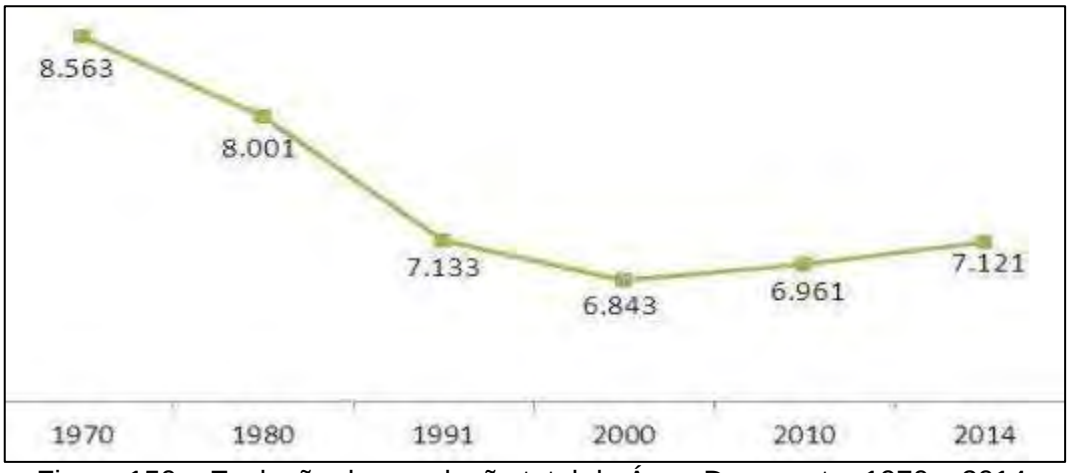


Figura 150 – Evolução da população total de Água Doce, entre 1970 e 2014.

Fonte: IBGE (2015)

A Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual ilustra a variação anual média na população local e traz um registro de decréscimo nas décadas de 70, 80 e 90 (Quadro 72). Em contrapartida, a taxa representa ainda a recuperação recente da população, que tem início na década de 2000 e prossegue desde então.

Quadro 72 – Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual em Água Doce.

Indicador	Ano do Censo Demográfico					
	1970	1980	1991	2000	2010	2014
População	8.563	8.001	7.133	6.843	6.961	7.121
Taxa Média Geométrica Anual	-	-0,68%	-1,04%	-0,46%	0,17%	0,57%

Fonte: Calculado a partir de dados do IBGE.

Em 1970, a população em área urbana representava somente 10% do total municipal, demonstrando a vocação rural da localidade no período. Em comparação, no ano de 2010, quarenta anos mais tarde, cerca de metade da população encontra-se situada em zonas urbanizadas (Quadro 73 e Figura 151).

Doravante, os dados demográficos colhidos apontam um processo de êxodo rural maciço no período de análise, envolvendo tanto deslocamentos dentro do município (rumo à zona urbana), quanto intermunicipais (com destino a outras cidades maiores).

Quadro 73 – Evolução da população por situação de domicílio, entre 1970 e 2010.

População	Ano do Censo Demográfico				
	1970	1980	1991	2000	2010
Urbana	904 (10,6%)	1.833 (22,9%)	2.678 (37,5%)	3.176 (46,4%)	3.433 (49,3%)
Rural	7.659 (89,4%)	6.168 (77,1%)	4.455 (62,5%)	3.667 (53,6%)	3.528 (50,7%)
Total	**8.563 (100%)**	**8.001 (100%)**	**7.133 (100%)**	**6.843 (100%)**	**6.961 (100%)**

Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

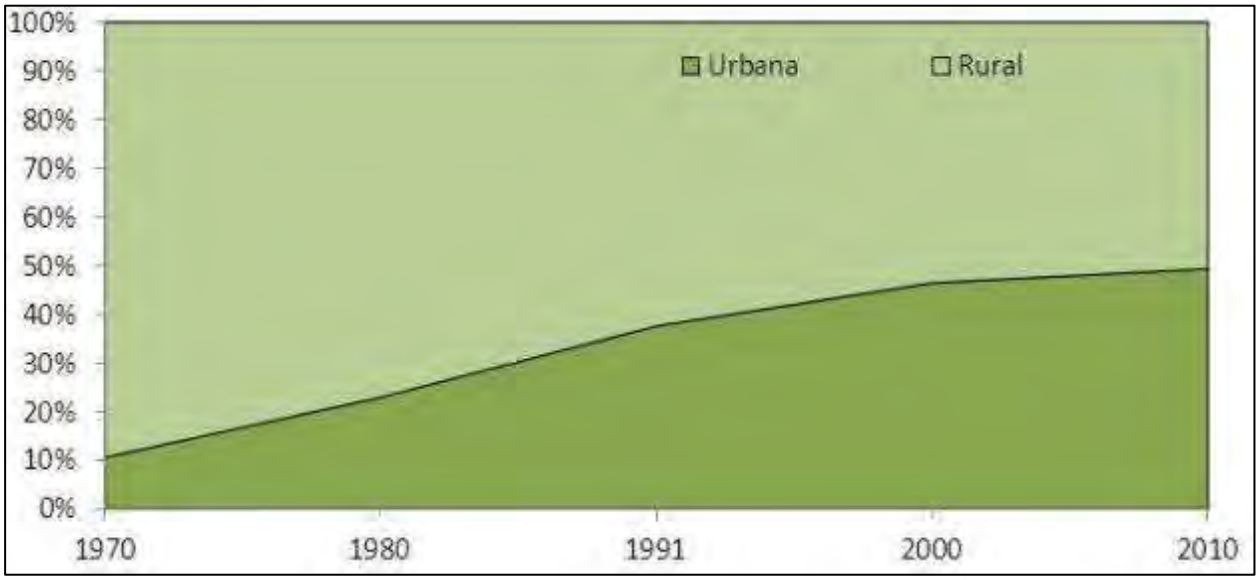


Figura 151 – Evolução percentual da população urbana e rural em Água Doce, entre 1970 e 2010. Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

No que tange à distribuição por sexo, a população de Água Doce apresenta leve prevalência masculina, ao menos dentro da série histórica considerada pelo presente estudo (Quadro 74). No último censo demográfico (2010), a razão de sexo era de 104,3, isto é, existiam em média 104,3 homens para cada 100 mulheres em Água Doce. A distribuição água-docense é praticamente inversa a nacional (com razão de sexo igual 95,9) e estadual (98,48), que se configuram por uma leve prevalência feminina.

Quadro 74 – Evolução da população em Água Doce, por sexo, entre 1970 e 2010.

População	Ano do Censo Demográfico				
	1970	1980	1991	2000	2010
Masculina	4.378 (51,1%)	4.075 (50,9%)	3.596 (50,4%)	3.506 (51,2%)	3.554 (51,1%)
Feminina	4.185 (48,9%)	3.926 (49,1%)	3.537 (49,6%)	3.337 (48,8%)	3.407 (48,9%)
Total	**8.563 (100%)**	**8.001 (100%)**	**7.133 (100%)**	**6.843 (100%)**	**6.961 (100%)**

Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

Apesar do predomínio masculino na população geral, a população idosa de Água Doce, em comum com o estado e o país, apresenta prevalência feminina, fato esse que indica uma maior expectativa de vida entre as mulheres (Figura 152). A pirâmide etária, em conjunto com os dados de evolução populacional, demonstra uma redução da natalidade na última década (visível na redução expressiva na faixa de 0 a 9 anos) e denota não só o processo pregresso de evasão rural da década de 80, mas também a atual busca de oportunidades de emprego e educação (sugerida na redução nas faixas de 20 a 39 anos) (Figura 153).

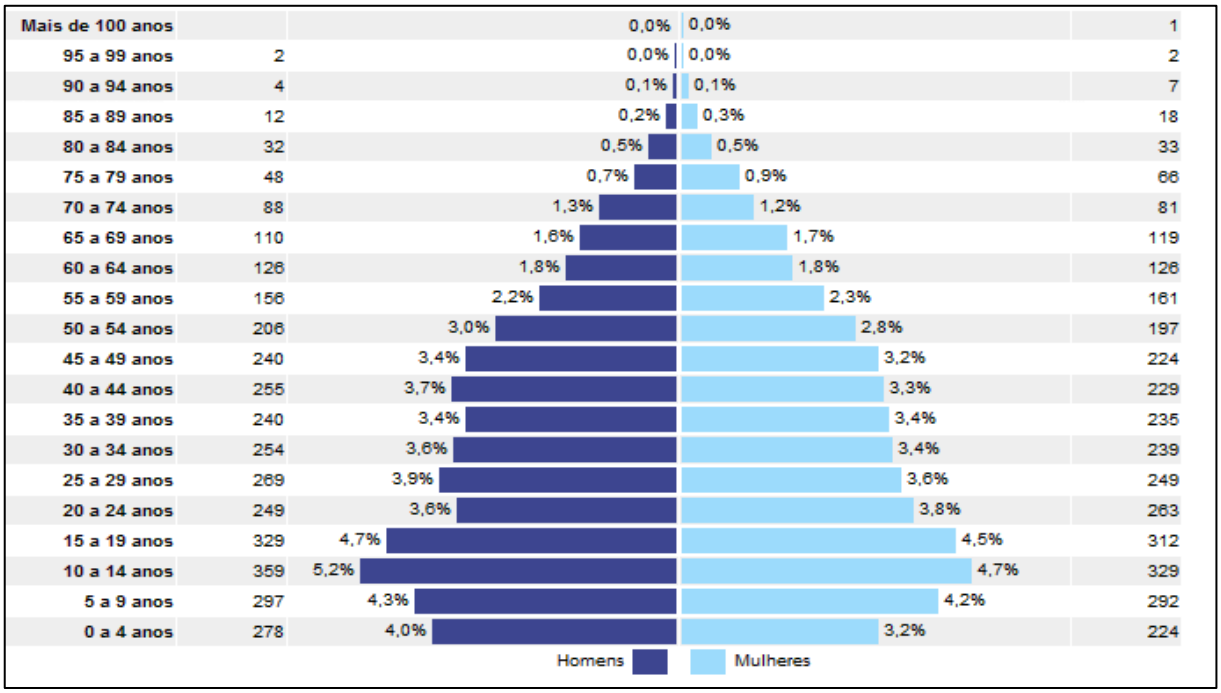


Figura 152 – Pirâmide etária do município de Água Doce.
Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

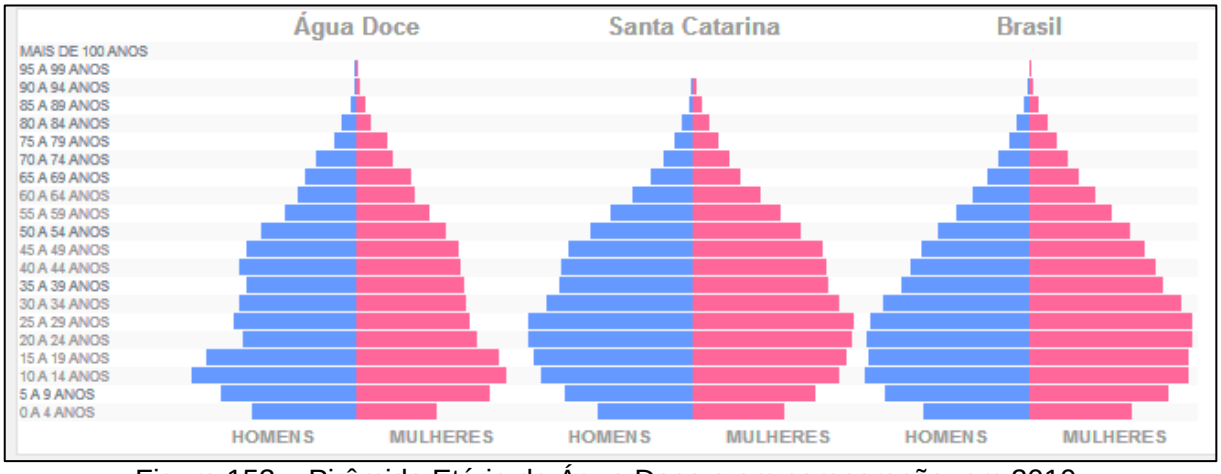


Figura 153 – Pirâmide Etária de Água Doce e em comparação, em 2010.
Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

Macieira

Devido a sua fundação recente (1992), a série histórica de Macieira no Censo Demográfico tem início apenas em 2000. A representação visual da evolução

populacional expõe um decréscimo populacional expressivo na década de 2000, que agora se encontra rumo à estabilidade (Figura 154).

É fundamental salientar, no entanto, que a população limitada de Macieira faz com que pequenos fluxos se tornem expressivos percentualmente. Concomitantemente, a série histórica limitada não permite uma extrapolação dos dados para a compreensão dos fluxos demográficos locais.

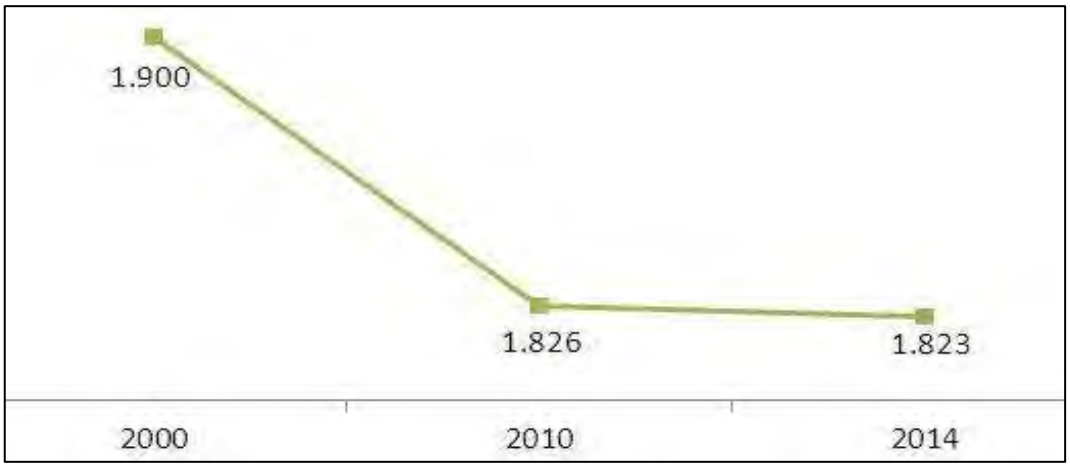


Figura 154 – Evolução da população total de Macieira, entre 2000 e 2014.

Fonte: IBGE (2015)

Uma das possíveis formas de estimar a evolução anual da população é obtida por meio da Taxa Média Geométrica, que traz a quantificação das oscilações populacionais no período analisado. As taxas calculadas conotam um processo de leve decréscimo populacional (Quadro 75).

Quadro 75 – Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual em Macieira.

Indicador	Ano do Censo Demográfico		
	2000	2010	2014
População	1.900	1.826	1.823
Taxa Média Geométrica Anual	-	-0,4%	-0,02%

Fonte: Calculado a partir de dados do IBGE.

Apesar do período restrito, pode-se verificar um acréscimo considerável da população em área urbana ao longo da década de 2000, passando de 16% para 27,4% em 10 anos. Ainda assim, a população rural prossegue predominante, compreendendo mais de 70% do total (Quadro 76).

Quadro 76 – Evolução da população por situação de domicílio, entre 1970 e 2010.

População	Ano do Censo Demográfico	
	2000	2010
Urbana	304 (16,0%)	501 (27,4%)
Rural	1.596 (84,0%)	1.325 (72,6%)
Total	**1.900 (100%)**	**1.826 (100%)**

Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

O Figura 155, a seguir, ilustra um processo lento e gradual de urbanização na cidade de Macieira, registrado a partir dos dados restritos para a década de 2000.

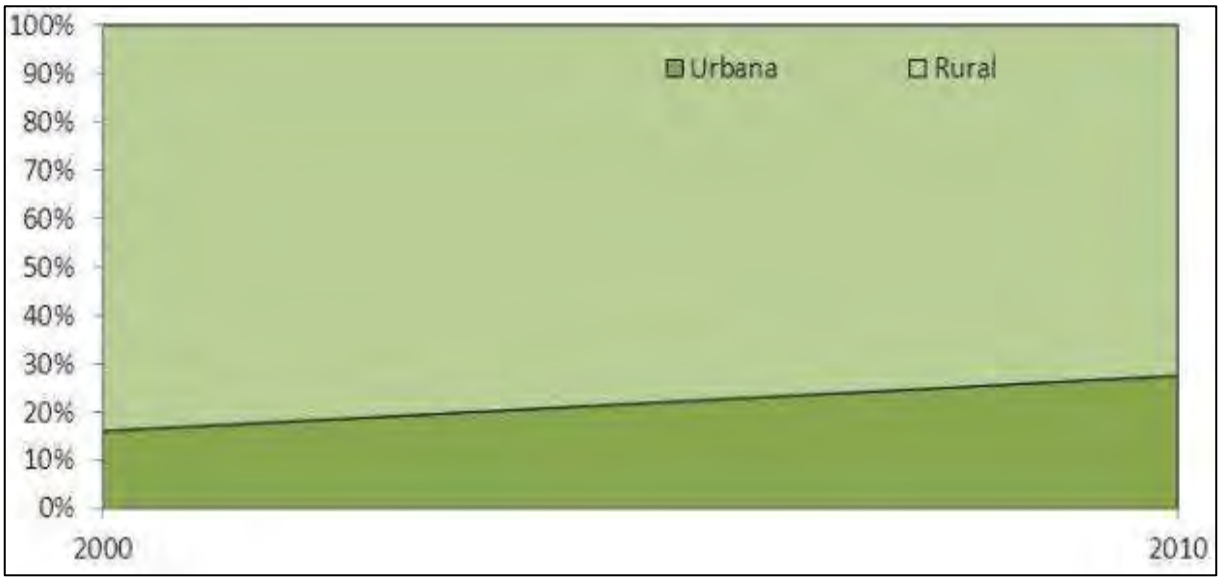


Figura 155 – Evolução percentual da população urbana e rural em Macieira, entre 2000 e 2010.
Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

A distribuição por sexo em Macieira expõe uma leve prevalência masculina (Quadro 77), seguindo a tendência água-docense, porém contrariando o quadro estadual e nacional. No ano de 2010, a razão de sexo em Macieira ficou na casa de 107,97 homens em média para cada 100 mulheres, número bem acima das médias estadual (98,48) e nacional (95,9).

Quadro 77 – Evolução da população em Macieira, por sexo, entre 1970 e 2010.

População	**Ano do Censo Demográfico**	
	2000	**2010**
Masculina	962 (50,6%)	948 (51,9%)
Feminina	938 (49,4%)	878 (48,1%)
Total	**1.900 (100%)**	**1.826 (100%)**

Fonte**:** Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

Nas últimas décadas, o Brasil atravessa um célere processo de transição demográfica, marcado pelo aumento da expectativa de vida e pela redução das taxas de mortalidade e particularmente de natalidade. A pirâmide etária nacional e estadual apresenta sinais de contração, apesar da mortalidade ainda elevada para os padrões europeus, que deram origem ao modelo clássico de transição demográfica (representado no Figura 156).

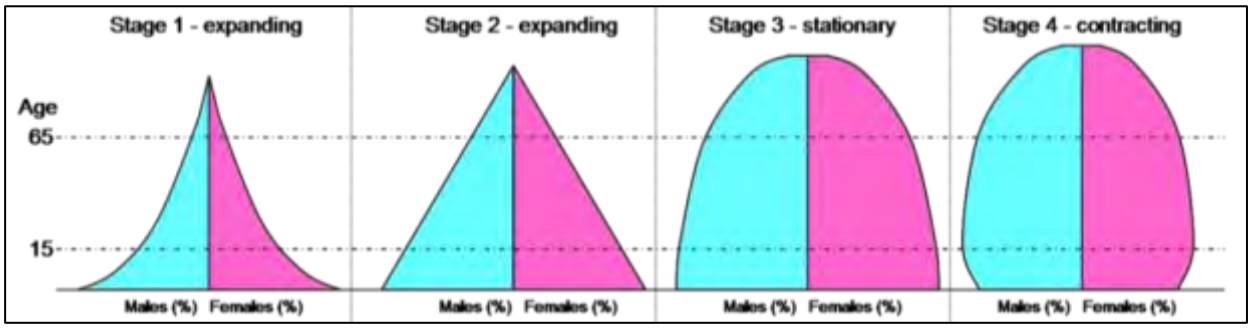


Figura 156 – Modelos de pirâmides etárias nos quatro estágios da transição demográfica. Da esquerda para direita: i) expansão com alta mortalidade; ii) expansão com redução da mortalidade; iii) estágio estacionário e iv) contração com declínio da natalidade.

No caso de Macieira, a pequena amostra impossibilita uma análise conclusiva, uma vez que pequenas oscilações e flutuações demográficas podem gerar grandes alterações na configuração da pirâmide etária local. Todavia, considerando o declínio na natalidade e o alto percentual de pessoas acima dos 60 anos (mais de 10% do total), conota-se também um processo de transição demográfica em curso no município (Figura 157 e Figura 158).

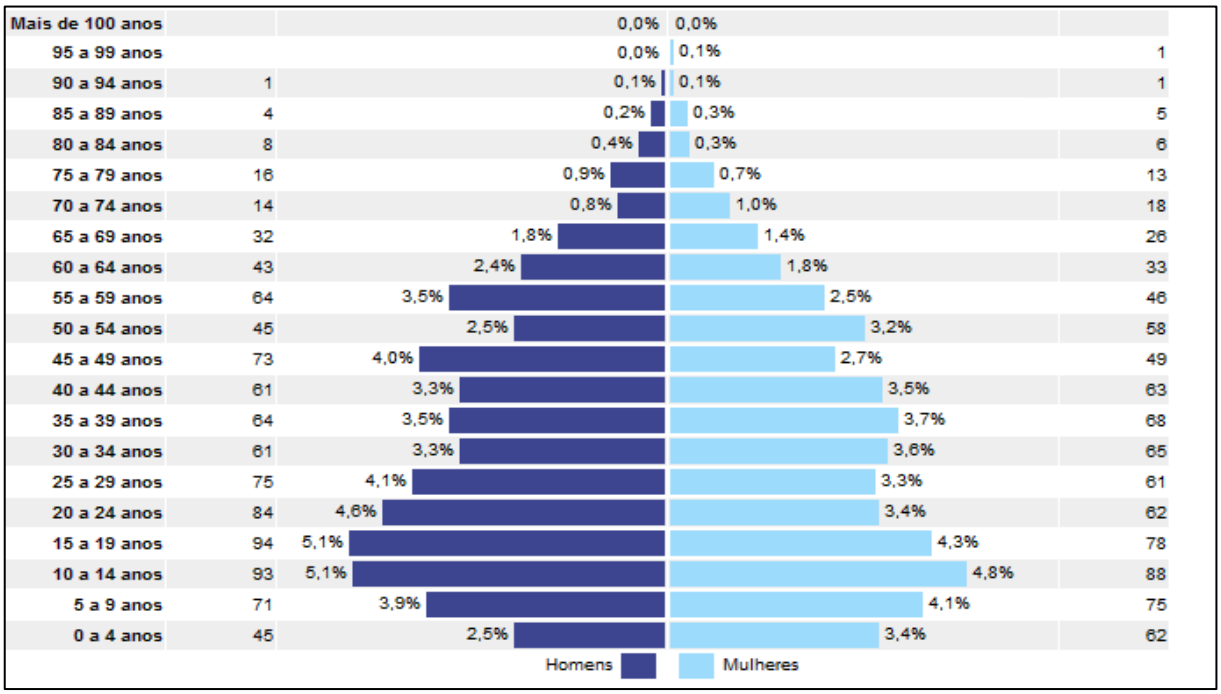


Figura 157 – Pirâmide Etária do município de Macieira.
Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

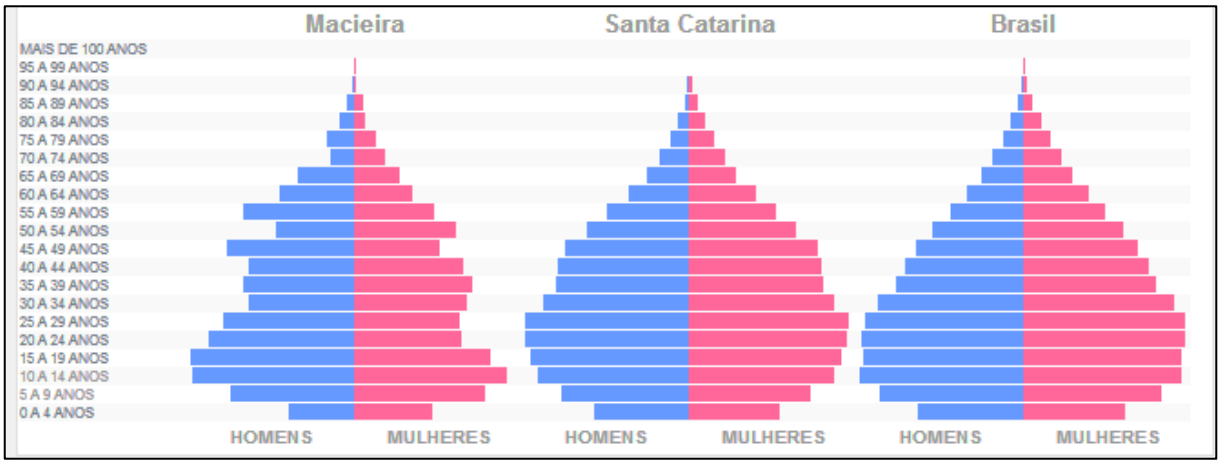


Figura 158 – Pirâmide Etária de Macieira e em comparação, em 2010.
Fonte: Censo Demográfico IBGE, 1970 a 2010.

7.6.2.3 Distribuição Espacial da População

Água Doce

Para fins demográficos, o IBGE propôs a divisão do território municipal de Água Doce em 16 setores, dos quais 6 são considerados urbanizados, sendo 5 na sede do município e 1 no distrito de Herciliópolis. Os demais setores são categorizados como zonas rurais sem aglomerados populacionais (somando 9 setores) ou como aglomerado rural isolado (caso do assentamento Perdizes). Embora não reflitam plenamente a distribuição espacial da população, os dados obteníveis por meio dos setores censitários ilustram os principais aglomerados populacionais do município.

A Figura 159 ilustra a densidade demográfica de cada um dos 16 setores censitários de Água Doce. Os polígonos menores, em marrom escuro, representam os 6 distritos urbanizados, com destaque para a sede do município, ao Sul. Em marrom claro, estão representados três setores, dos quais dois fazem limite com a zona urbana e um, isolado a Oeste, configura justamente o caso de um assentamento rural (Perdizes).

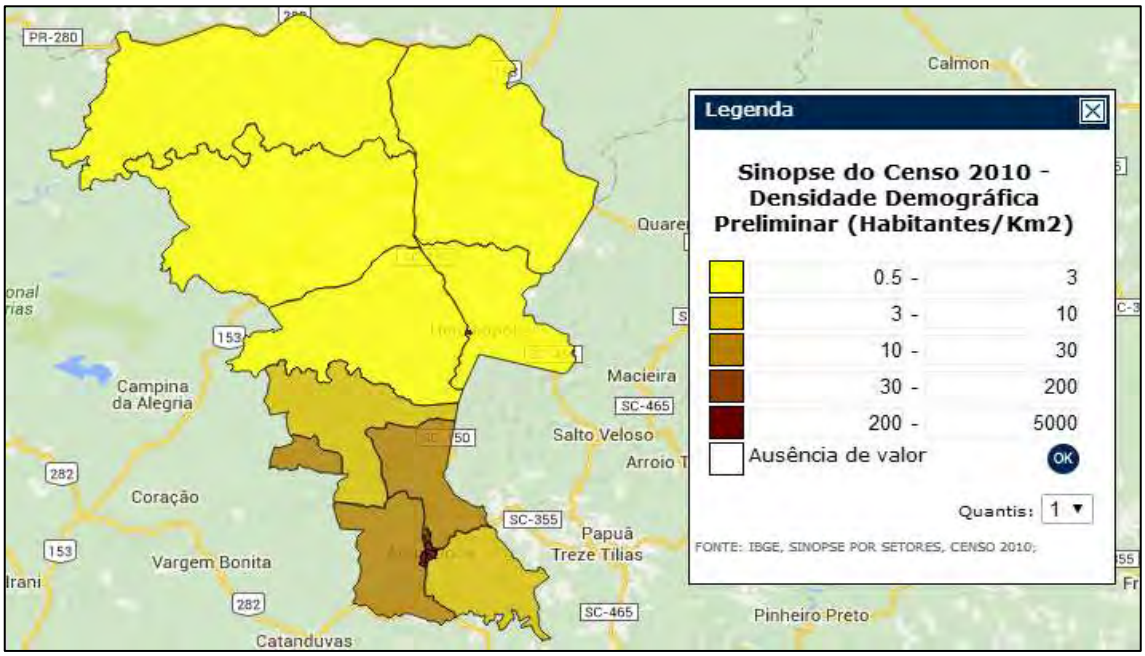


Figura 159 – Densidade demográfica por setor censitário, em Água Doce.
Fonte: Censo 2010.

A partir da figura acima, é possível constatar uma maior aglomeração populacional nas áreas próximas da sede municipal, justamente nos locais em que existem assentamentos rurais. A vila de Hercilióplis configura uma exceção, formando uma aglomeração significativa para os padrões locais, divergindo das fazendas isoladas e dos assentamentos dispersos, que são as formas de habitação mais comuns na zona rural de Água Doce (Figura 160).

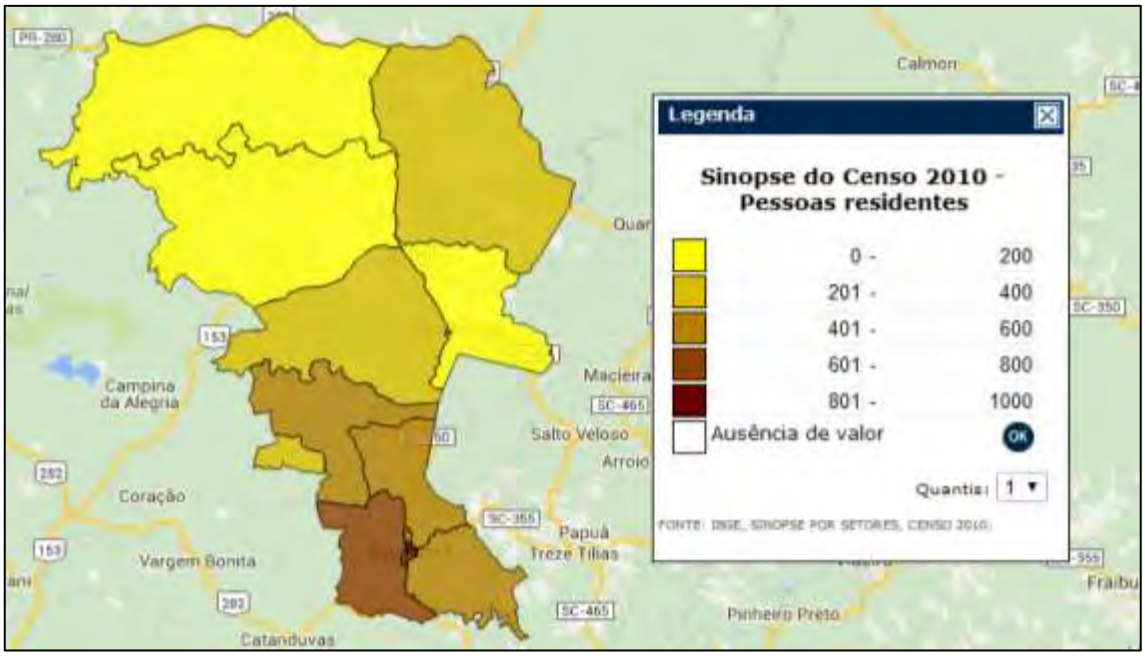


Figura 160 – Número de habitantes por setor censitário, em Água Doce.
Fonte: Censo 2010.

Macieira

O município de Macieira, por sua vez, possui apenas 3 setores censitários cadastrados, sendo que um abrange a zona urbana e os outros dois compreendem as terras rurais (Figura 161). Em decorrência da quantidade limitada de setores, a densidade demográfica por setor não é capaz de esclarecer a espacialização da população, considerando ainda que os setores possuem dimensões muito distintas.

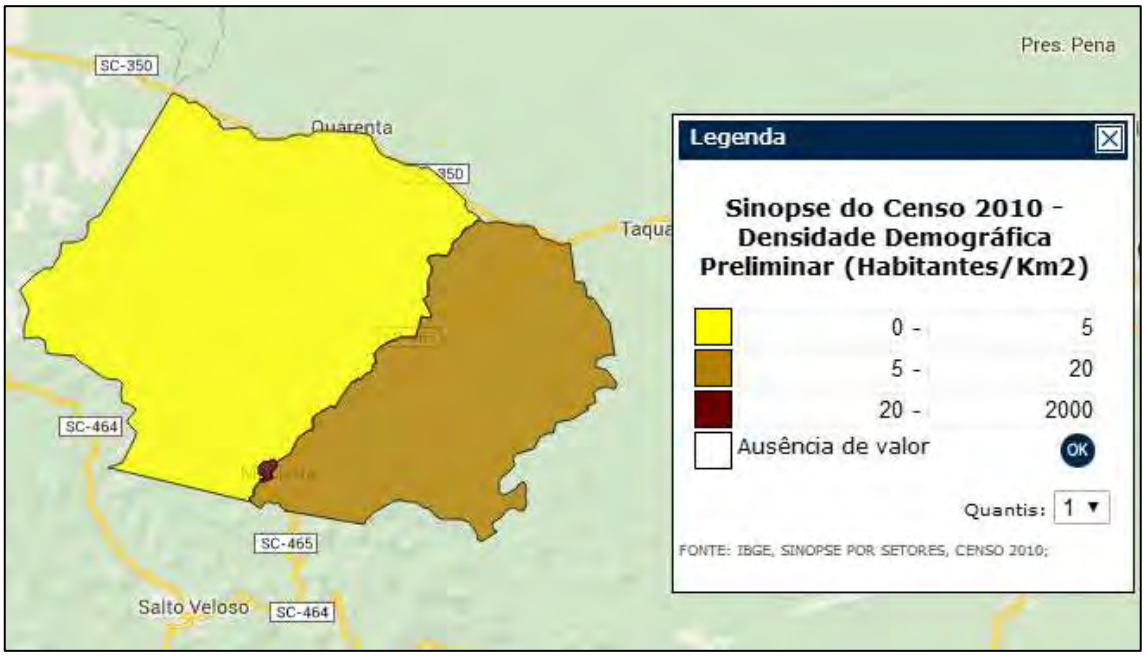


Figura 161 – Densidade demográfica por setor censitário, em Macieira.
Fonte: Censo 2010.

Corroborando a dificuldade em definir a espacialização da população de Macieira, uma análise do número de habitantes por setor censitário (Figura 162) apresenta um resultado inverso ao encontrado para a densidade demográfica. Em resumo, os dados do Censo 2010 permitem inferir que há maior aglomeração na zona urbana e em seu entorno, além da vila no limite de Macieira e do distrito de Taquara Verde, ao Nordeste.

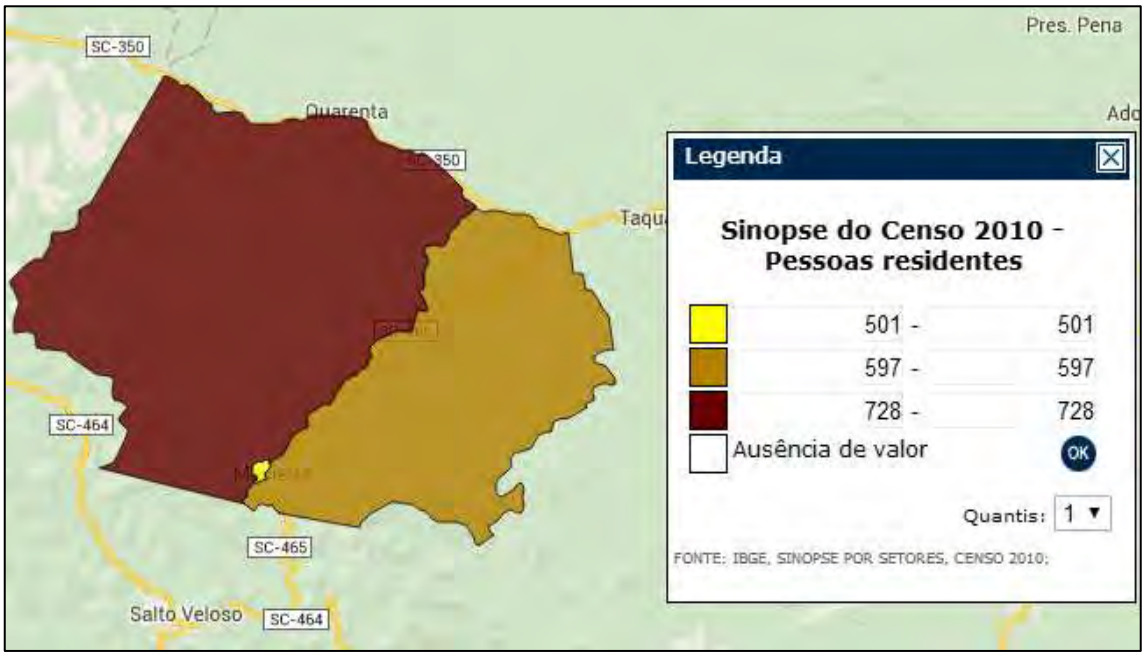


Figura 162 – Número de habitantes por setor censitário, em Macieira.
Fonte: Censo 2010.

Quadro Comparativo Regional

As Agências de Desenvolvimento Regional (ou ADRs) são autarquias do governo estadual, responsáveis pela gestão integrada das diferentes regiões (35 no total) de Santa Catarina, promovendo o desenvolvimento das políticas públicas mais relevantes em cada localidade. Até a aprovação da Lei Estadual nº 16.795/2015, as ADRs eram consideradas secretarias e recebiam a sigla de SDRs.

Água Doce integra aquela que é considerada 7ª ADR, nomeada a partir da cidade de Joaçaba, enquanto Macieira faz parte da 10ª ADR, por sua vez, atrelada a Caçador. A Figura 163 ilustra a localização das ADRs citadas no território estadual, bem como área que elas agregam.



Figura 163 – Mapa das ADRs de Santa Catarina

Fonte: http://portalses.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=825&Itemid=245.

Em comparação com os demais municípios das ADRs que integram, Água Doce (5,6% da população da ADR Joaçaba) e Macieira (1,6% do montante da ADR Caçador) possuem baixa participação no total populacional. Além disso, ambos apresentam densidade demográfica (5,3 e 7,0 respectivamente) e índices de urbanização (49,3% e 27,4%) também moderados para os padrões regionais.

Além disso, as duas apresentam prevalência masculina considerável, fato comum em locais nos quais a população rural é expressiva. Todavia, enquanto Macieira acompanha os demais municípios de sua ADR (com exceção do maior e mais urbanizado, Caçador), Água Doce contraria a tendência de sua ADR, onde é a maioria feminina é mais comum.

Além da população bruta (que é quase quatro vezes maior em Água Doce), a principal diferença entre os perfis das duas cidades, quando relacionadas às demais localidades de suas ADRs, é a extensão territorial Água Doce compreende mais de um terço do território da agência que integra, enquanto Macieira não compõe sequer 2% da área de sua região. A discrepância nesse aspecto é a principal causa da similaridade na densidade demográfica entre os municípios da AII.

No sentido de compilar tais informações registradas insere-se os Quadro 78, na página seguinte, que permite uma interpolação dos dados municipais mais relevantes para o comparativo do perfil demográfico.

Quadro 78 – Comparativo demográfico e territorial de Água Doce com os demais municípios da ADR Joaçaba.

Município	População	Perc. Pop. ADR	Urbanização	Área Total	Dens. Dem.	Razão de Sexo
Água Doce	**6,961**	**5,6%**	**49,3%**	**1314,3**	**5,3**	**104,3**
Capinzal	20,769	16,8%	85,5%	244,2	85,1	97,1
Catanduvas	9,555	7,7%	84,7%	197,3	48,4	99,4
Erval Velho	4,352	3,5%	65,3%	207,4	21,0	97,5
Herval d'Oeste	21,239	17,2%	88,8%	217,3	97,7	97,7
Ibicaré	3,373	2,7%	46,2%	155,8	21,7	111,8
Jaborá	4,041	3,3%	39,7%	182,2	21,1	99,2
Joaçaba	27,020	21,9%	92,2%	242,1	116,4	92,8
Lacerdópolis	2,199	1,8%	52,8%	68,9	31,9	99,4
Luzerna	5,600	4,5%	76,1%	118,4	47,1	95,8
Ouro	7,372	6,0%	65,7%	213,6	34,5	99,2
Treze Tílias	6,341	5,1%	74,4%	168,7	34,0	98,7
Vargem Bonita	4,793	3,9%	55,9%	298,5	16,1	102,7
Total da ADR	**123,615**	**100,0%**	**-**	**3628,7**	**34,1**	**-**

Fonte: http://www.adrs.sc.gov.br/adrjoacaba/municipios-da-adr.

Quadro 79 – Comparativo demográfico e territorial de Macieira com os demais municípios da ADR Caçador.

Município	População	Perc. Pop. ADR	Urbanização	Área Total	Dens. Dem.	Razão de Sexo
Macieira	**1,826**	**1,8%**	**27,4%**	**259,6**	**7,0**	**108,0**
Caçador	70,762	68,1%	91,1%	984,3	71,9	98,1
Calmon	3,387	3,3%	62,4%	638,2	5,3	106,8
Lebon Régis	11,838	11,4%	63,5%	941,5	12,6	105,6
Matos Costa	2,839	2,7%	51,6%	433,1	6,6	108,1
Rio das Antas	6,143	5,9%	44,6%	318,0	19,3	105,5
Timbó Grande	7,167	6,9%	57,0%	598,5	12,0	101,6
Total da ADR	**103,962**	**100,0%**	**-**	**3913,6**	**26,6**	**-**

Fonte: http://www.adrs.sc.gov.br/adrjoacaba/municipios-da-adr.

As colunas que expressam o percentual da população do município no total da ADR, o percentual de urbanização, a área total (em km²), a densidade demográfica (habitantes por km²) e a razão de sexo (nº de homens para cada 100 mulheres) estão acompanhados de ícones, à esquerda dos valores reais, que visam facilitar a interpretação visual dos dados.

7.6.2.4 Fluxos Migratórios

Área de Influência Indireta

A partir das séries históricas do IBGE, presume-se que as décadas de 1970 a 1990 testemunharam decréscimo populacional na Área de Influência Indireta, resultante ao processo de êxodo rural no período. Tanto em Santa Catarina quanto no Brasil, as cidades litorâneas representaram o maior polo de atração de migrantes.

Embora o êxodo maciço do interior para o litoral tenha reduzido desde meados dos anos 2000, o IBGE estimava que – em 2010 – 26% da população brasileira vivia no litoral, somando 50,7 milhões de pessoas em 463 (8,3%) das 5.565 cidades do país. O mapa do saldo migratório do ano de 2010 (Figura 164) ilustra os principais polos de expulsão (em azul) ou de atração (em vermelho) de migrantes entre 2005 e 2010.

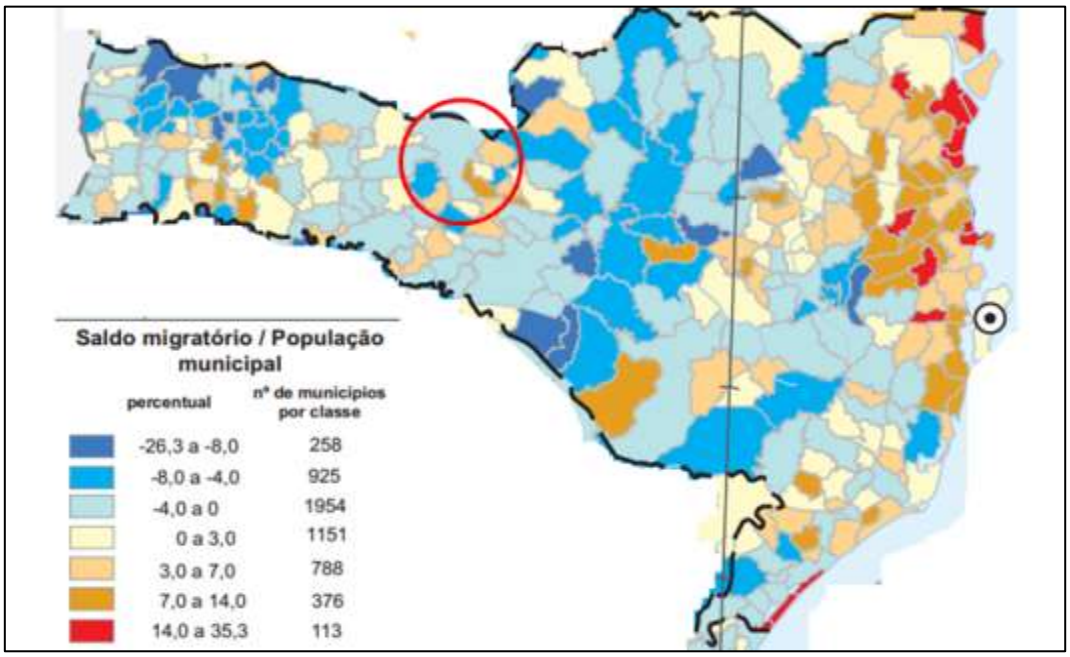


Figura 164 – Saldo migratório relativo dos municípios de Santa Catarina, em 2010.

Fonte: Censo 2010.

Assim como o Atlas do Censo Demográfico (no Gráfico acima), o saldo estimado a partir do período 2007-2010 (Quadro 80) aponta um cenário de baixo fluxo migratório na AII. Ambos os estudos atestam o baixo número de migrantes e sugerem uma diferença entre os municípios, com saldo migratório negativo em Água Doce (-0,19 migrantes por ano para cada 100 habitantes) e positivo na população de Macieira (0,52).

Quadro 80 – Saldo migratório e taxa líquida anual de migração, entre 2007 e 2010.

	Diferença Populacional	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório Estimado	Taxa Líquida Anual de Migração (%)
Água Doce	205	218	-13	-0,19.
Macieira	66	57	9	0,52

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010; Contagem da População 2007 e Estatísticas do Registro Civil.

Considerando o caráter brando dos fluxos migratórios é possível afirmar que o cenário não representa fator de pressão significativo sobre os serviços disponíveis à população local. Em contrapartida, a saída de pessoas, bens e serviços em passado recente pode representar também o arrefecimento da economia local e a redução da arrecadação fiscal – e, consequentemente, da qualidade e disponibilidade de serviços públicos.

A convergência dos dados primários (entrevistas) e secundários (dados demográficos) permite um levantamento preliminar das principais rotas migratórias da população da AII. No decorrer da última década, as trocas populacionais regionais são as mais comuns, englobando municípios como Joaçaba, Treze Tílias, Caçador, Herval d'Oeste e Salto Veloso, por exemplo. Os câmbios populacionais interestaduais, especialmente com o Paraná e o Rio Grande do Sul (Figura 165) são também significativos.

Os fluxos de êxodo populacional para o litoral, mesmo que mais brandos em relação com as décadas de 1970 a 90, ainda ocorrem, com notoriedade para o Vale do Itajaí e a Grande Florianópolis. Em contrapartida, identificam-se fluxos de chegada modestos de pequenos municípios do oeste e da serra catarinense.

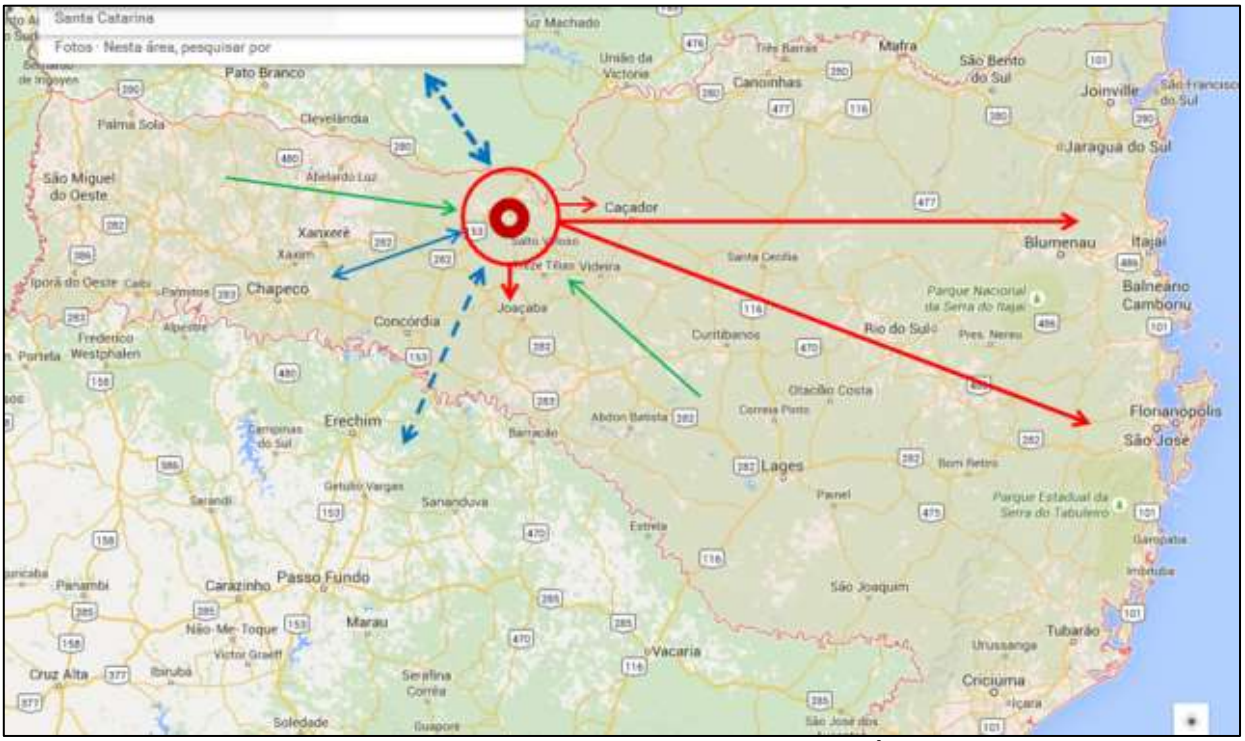


Figura 165 – Mapa ilustrativo das principais rotas migratórias na Área de Influência Indireta.
Legenda: Setas em azul representam fluxos de troca; em vermelho, fluxos de saída; em verde, fluxos de ingresso. A linha pontilhada indica trocas interestaduais.

A cidade de Água Doce possui maior influência das migrações interestaduais em sua população, os nascidos em outras unidades da federação perfazem cerca de 15% dos munícipes, com destaque para os paranaenses (Figura 166). Já Macieira possui uma população basicamente catarinense, que compõem 94,7% do total.



Figura 166 – Percentual da população, por estado de origem na AII, dados amostrais.

7.6.2.5 Organizações Sociais

A partir da Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998, o "Poder Executivo poderá qualificar como organizações sociais pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos". Com isso, tais organizações podem receber determinados benefícios da esfera pública (como dotações orçamentárias e isenções fiscais) para a realização de seus objetivos previstos, necessariamente de interesse da comunidade.

Conforme o Mapa das Organizações da Sociedade Civil de 2015, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, a cidade de Água Doce conta com duas Organizações Sociais cadastradas (que administram o Hospital Nossa Senhora da Paz e a Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais), enquanto Macieira não conta com qualquer registro. Ambas as organizações citadas receberam benefícios governamentais em 2015.

Além das Organizações Sociais formalizadas nos termos da lei supracitada, outras formas de associação e representação social importantes tem lugar na cidade de Água Doce. Merecem destaque, por sua atuação e tradição, os Sindicatos (calcados no art. 8º da Constituição Federal e no Decreto-Lei nº 1.402, de 5 de julho de 1939), especialmente nas figuras do Sindicato Rural e do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Água Doce (Figura 167 e Figura 168).


Figura 167 – Sindicato Rural de Água Doce.



Figura 168 – Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

As demais associações profissionais possuem representações estaduais, de modo que não existem sedes de outras associações profissionais (enfermeiros, professores,

policiais e etc.) no município. Todavia, as associações de caráter estadual possuem poder de atuação nas cidades de Água Doce e Macieira.

As comunidades e os assentamentos da zona rural costumam possuir suas próprias formas locais de associação e representação. É este o caso, por exemplo, das associações nos assentamentos do INCRA (que realizam a gestão do uso de maquinário cedido pelo poder público) ou das associações religiosas e culturais, que funcionam quase como assembleias comunitárias, em Herciliópolis e Vista Alegre.

Por fim, existem outras formas diversas de associação identitária e cultural, como os grupos da terceira idade e os centros de tradição gaúcha – CTGs (Sentinela da Roseira, Mangueira Velha, Herança Campeira, Porteira Macieirense e Piquete João Fernandes), além de clubes e associações desportivas em diversas modalidades.

7.6.2.6 Perfil Populacional Amostral

Visando coletar dados primários consolidados acerca do perfil populacional de Água Doce e Macieira, além das conversas informais nas localidades, a equipe técnica do Meio Socioeconômico aplicou, dentro dos recursos humanos e do tempo existente, questionários para a constituição de uma análise amostral de perfil populacional.

Foram aplicados 42 questionários, contemplando 60 questões do perfil etário, econômico e cultural até a opinião do entrevistado acerca da instalação de aerogeradores na região. A distribuição geográfica dos entrevistados encontra-se na Figura 169, com destaque à sede de Água Doce, maior aglomerado habitacional (com 22 questionários) e de Herciliópolis (8), comunidade mais expressiva da AID.

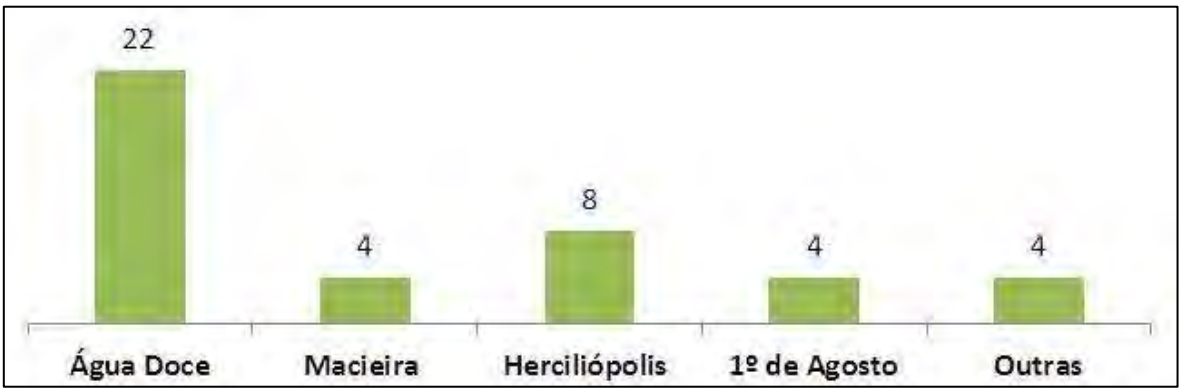


Figura 169 – Local de residência.

Partindo da população estimada na Área de Influência Indireta no ano de 2014 (8.944 pessoas), a amostra obtida representa valores apenas razoáveis, com um erro amostral (margem de erro ou diferença máxima entre o valor estimado pela pesquisa e o verdadeiro valor) na casa de 10% e um nível de confiança (probabilidade de que o erro seja menor do que o erro amostral admitido) de 90%.

Dada a relevância estatística moderada do estudo, é previsível que alguns fatores se diferenciem dos dados demográficos gerais. O principal exemplo é a exclusão prática das faixas etárias abaixo dos 18 anos, uma vez que inexistem entrevistados abaixo dos 16 anos. Considerando que é nesta faixa etária que se consolida a maioria masculina na AII, com a exclusão dessa faixa, a proporção de sexo altera-se e as mulheres constituem a maioria da amostra (Figura 170 e Figura 171).

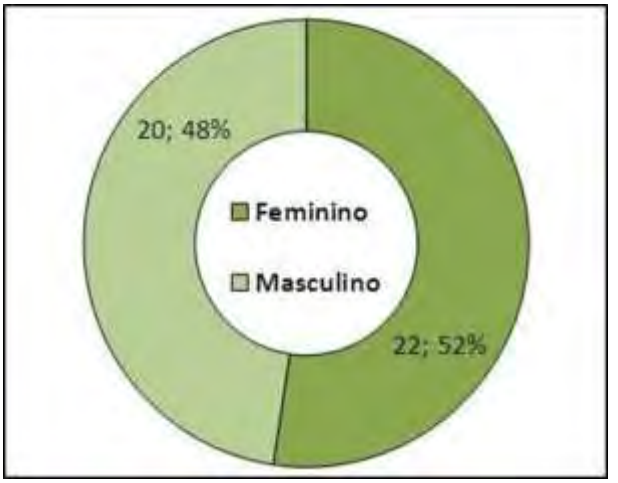


Figura 170 - Sexo dos entrevistados.

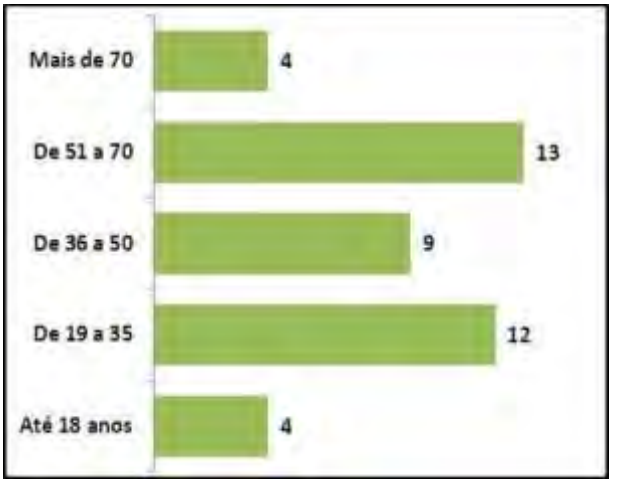


Figura 171 - Faixa de idade dos entrevistados.

Um breve registro ilustrativo das entrevistas, realizadas em diferentes contextos socioeconômicos e localidades da AII, está representado nas imagens da Figura 172













Figura 172 - Amostra das entrevistas realizadas nas sedes urbanas da AII (Água Doce e Macieira) e nas principais comunidades da AID (Herciliópolis e Assentamento 1º de Agosto).

Mesmo com suas limitações, a pesquisa permitiu o levantamento de padrões e reincidências na população local. Por um lado, houve constatações elementares, como a prevalência de pessoas que se consideram católicas (acompanhada da presença evangélica) e caucasianas (além de um menor índice de pessoas pardas e não-respondentes). Por outro, correlações e inferências de maior interesse, como a relação entre o local de moradia com o padrão construtivo e com o acesso ao saneamento básico (água, drenagem e coleta de lixo, por exemplo).

O Quadro 81, abaixo, demonstra a correlação entre a situação do domicílio e a disponibilidade dos serviços, no qual o índice 1 reflete os serviços exclusivo à zona urbana, 0 indica nenhuma diferença na comparação e -1 serviços restritos à zona rural.

Quadro 81 - Correlação entre a situação do domicílio e o padrão construtivo das residências, o acesso à rede geral de água e à coleta regular de lixo.

Padrão construtivo	Rede Geral de Água	Coleta regular de lixo
0,63	1,00	0,52

A partir dos dados da pesquisa, estima-se uma média de 3,12 moradores por residência, dos quais 0,48 são idosos e 0,40 são crianças (até 12 anos). Verificou-se ainda uma taxa de 0,12 desempregados por domicílio (ou um desempregado a cada 10 domicílios), no entanto, foram inclusos no estudo os empregos informais e/ou esporádicos. Quando se exclui o subemprego como ocupação formal, a taxa sobe para 0,3 desempregados por domicílio, ainda assim um índice baixo.

Abaixo, são apresentados a renda média familiar por domicílios e a taxa de escolaridade dos entrevistados.

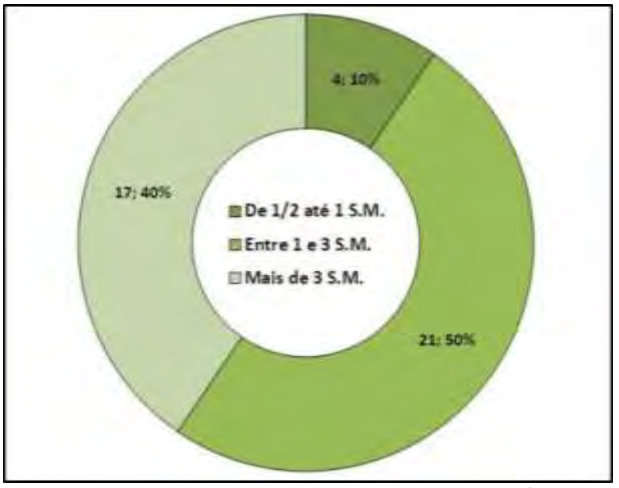


Figura 173 - Renda familiar nos domicílios

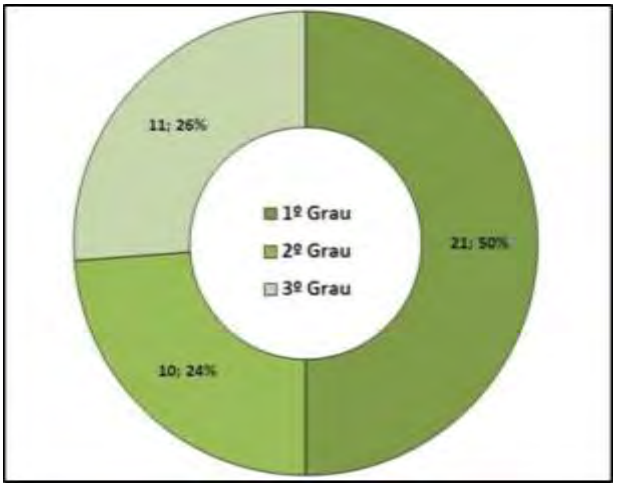


Figura 174 - Escolaridade do entrevistado

Quando perguntados acerca dos serviços que consideram mais carentes em suas comunidades (pergunta com opções prévias, mas com resposta livre), as principais áreas citadas foram: Lazer (15 citações) Saúde (11), Educação (11), Segurança (10), Transporte (6), Emprego e Renda (4) e Saneamento (3).

De modo geral, a área do Lazer é considerada carente especialmente pela população jovem e adulta, enquanto a maior parte dos respondentes idosos, ainda que citassem a carência, relatava possuir vínculos em clubes (carteado, bocha, etc.), reuniões comunitárias ou nos grupos ligados às igrejas. As festas sazonais nas comunidades do interior, os rodeios, as quadras e campos de futebol e os bares também foram citados mais de uma vez. Simultaneamente, mais de 20% dos entrevistados relatou que costuma viajar para outras cidades em busca de lazer.

A Saúde, em contrapartida, apareceu como maior preocupação entre os idosos. Na zona urbana, a reclamação geralmente diz respeito à demora nas consultas de especialistas, enquanto nas comunidades rurais foi relatado que, no último ano, houve uma redução na passagem das Equipes de Saúde da Família pelas comunidades.

Também o setor da Educação apareceu como preocupação recorrente tanto na área rural quanto urbana. As críticas mais incisivas deram-se em decorrência do estado de conservação das escolas e da escassa oferta de ensino técnico e superior.

No Transporte, a retirada recente de linhas de ônibus que contemplavam parte da zona rural e a má condição das vias vicinais foram as principais causas de reclamação dos munícipes. O Saneamento (especialmente no acesso à água e coleta de lixo) foi alvo de críticas na zona rural. Por fim, a falta de oportunidades de Emprego e Renda apareceu mais na cidade de Macieira, que possui uma economia menos dinâmica

Ainda no que tange às oportunidades de emprego, observou-se uma percepção compartida (Figura 175). Tal percepção decorre principalmente dos diferentes perfis de emprego de cada entrevistado. De modo geral, os postos esporádicos na zona rural (colheita, corte de árvores, plantio, etc.), geralmente de menor exigência de educação formal e menor remuneração, são fáceis de obter, uma vez que há uma tendência significativa de urbanização.

Mesmo na zona urbana, há boa absorção de mão-de-obra de “baixa qualificação escolar”, como profissionais da construção civil, atendentes e serviços de limpeza e manutenção. No entanto, os postos que exigem formação superior são bastante limitados, concentrando-se particularmente no funcionalismo público.

Quando perguntados sobre as tensões e conflitos que identificam em suas comunidades ou na cidade como um todo, a imensa maioria dos entrevistados (78,5%) relatou não reconhecer nenhum conflito explícito (Figura 176). Todavia, 8 entrevistados (17%) identificavam tensões e conflitos políticos em suas comunidades, enquanto apenas dois entrevistados relataram outras formas de tensão (brigas de bar e de esporte).



Figura 175 - Dificuldade de obtenção de emprego na cidade do entrevistado.

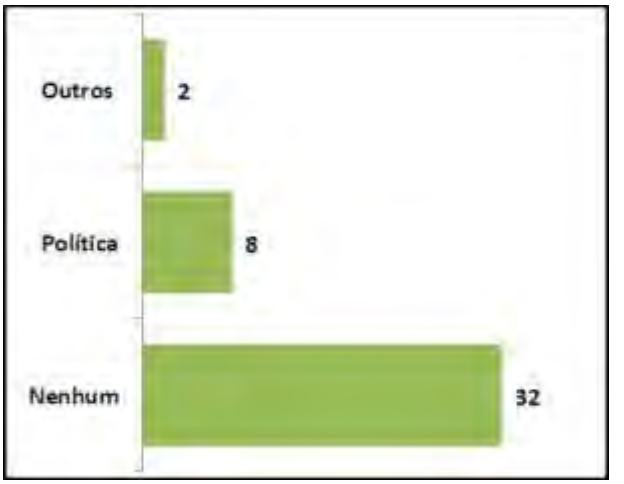


Figura 176 - Conflitos e tensões identificados pelos entrevistados em suas comunidades.

No que versa ao empreendimento, observou-se que a maior parte dos entrevistados já conhecia (Figura 177), mesmo que de vista, a tecnologia das Usinas Eólicas de Eletricidade – UEE, uma vez que existem usinas instaladas na cidade de Água Doce. Nesse sentido, 28 entrevistados (66,6%) relataram conhecer a tecnologia envolvida na Usina, 9 entrevistados (21,5%) conheciam apenas “de vista” a UEE, enquanto 5 respondentes (11,9%) alegaram desconhecer completamente o assunto.

Entre as principais vantagens atreladas ao empreendimento foram listadas: Emprego e Renda (23 citações), Turismo (15), Energia Limpa/Sustentável (9), Impostos (4) e Desenvolvimento (4). Outras vantagens somam um total de 13 citações, incluindo: Melhoria de Vias, Doações à Educação, Barateamento da Eletricidade, entre outros.

Já no que tange às desvantagens, percebe-se um desconhecimento maior do tema, uma vez que 32 entrevistados (76,2%) não reconheciam impactos negativos em um novo Complexo Eólico. Entre aqueles que identificaram impactos, destacam-se: o não barateamento da conta de luz (4 relatos), os acidentes de trabalho (2), a circulação de caminhões (2), a chegada do comércio informal (1); e um entrevistado não respondeu

Quando perguntados sobre o tipo de assistência que gostariam de receber, caso o empreendimento resolvesse investir na melhoria do bem-estar comunitário, a área da Educação (melhorias na estrutura física e parcerias pedagógicas) foi a mais citada (com 18 menções), seguida pela Saúde (melhorias no hospital e/ou criação de PS) com 16 citações, pelo Lazer (melhoria/criação de áreas de lazer) com 11 menções. Com menor expressão, aparecem: Transporte (melhoria de vias e reativação de linha de ônibus), Saneamento (acesso à água), Empregos e Impostos (Figura 178).

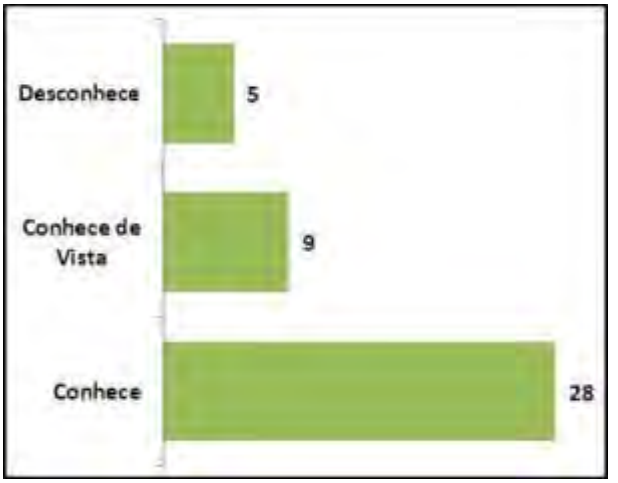


Figura 177 - Conhecimento sobre Usinas Eólicas de Eletricidade – UEE.

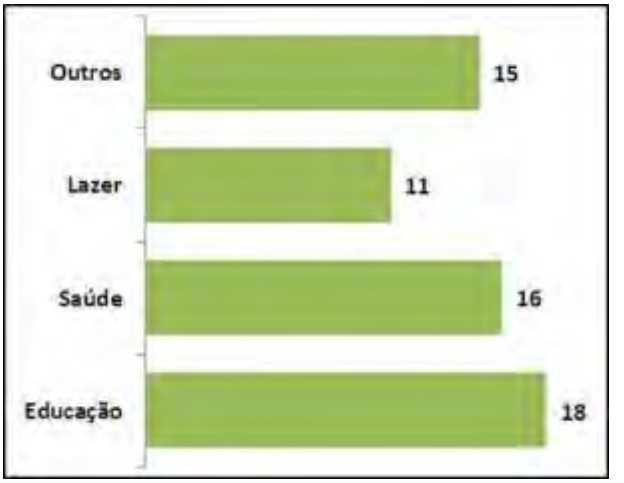


Figura 178 - Assistência desejada, por área, nas comunidades dos entrevistados.

Visando identificar os melhores mecanismos de divulgação das intervenções relacionadas ao empreendimento, verificou-se certa diversificação nos meios preferidos, com destaque para a TV, o rádio e os folhetos entregues na residência (Figura 179).

Finalmente, quando interrogados acerca das opiniões e expectativas relacionadas à instalação de um novo Complexo Eólico, verifica-se que as respostas foram muito positivas. A maioria dos respondentes, com 24 escolhas (57,1%), julgou tal possibilidade como ótima, enquanto 14 (33,3%) viam a escolha como boa. Além deles, 3 (7,2%) eram indiferentes ao empreendimento e uma pessoa (2,4%) preferiu não responder (Figura 180).

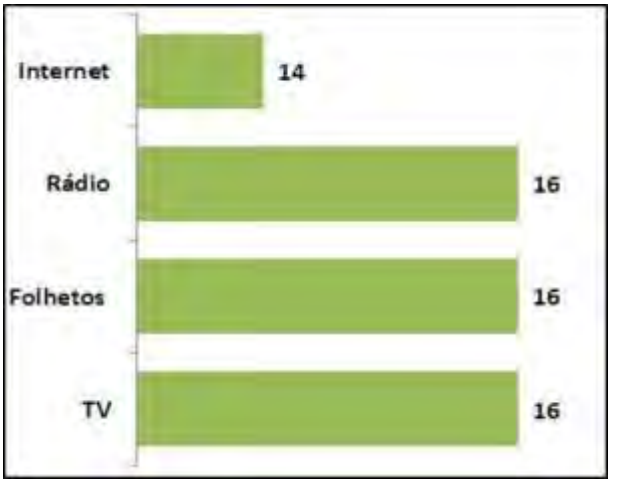


Figura 179 - Meio de comunicação preferido pelos munícipes.

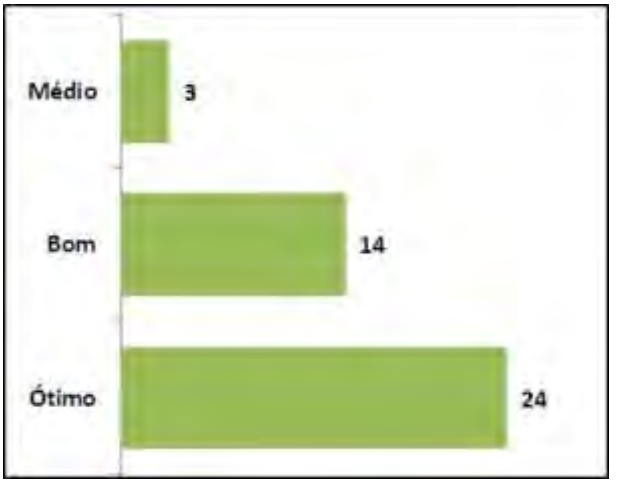


Figura 180 - Opinião sobre a instalação do empreendimento.

Mesmo com suas limitações, a pesquisa amostral permitiu uma compreensão inicial do perfil populacional, das carências comunitárias e das expectativas acerca do Complexo Eólico do Contestado, apresentado no presente estudo.

7.6.3 Uso e Ocupação do Solo

7.6.3.1 Breve Histórico de Colonização

No momento da chegada dos primeiros colonizadores europeus, o território catarinense abrigava pessoas de pelo menos três grandes grupos étnicos ameríndios: os Tupi-Guarani (também conhecidos como Carijós), os Kaingang e os Xokleng. Cada grupo tem sua língua (embora os dois últimos compartilhem o mesmo tronco linguístico Macro-Jê, sendo frequentemente confundidos), bem como uma cosmogonia e costumes próprios.

Existe vasta discordância acerca dos territórios originais de cada grupo antes da influência da colonização europeia; no entanto, é praticamente um consenso que os Guarani ocupavam o litoral, os Xokleng a porção central do atual território catarinense (Figura 181) e os Kaingang a porção oeste.



Figura 181 – Território estimado dos Xokleng, segundo Sílvio Coelho dos Santos (1973)

Os Guarani-carijós do litoral foram os que primeiro travaram contato com os colonizadores, não sendo raros os casos de catequização, comércio e miscigenação, seja consensual ou forçada. O mesmo não ocorreu com caingangues e – especialmente – xoclengues. Para estes grupos, a assimilação à cultura colonizadora era mais complicada, de modo que as escaramuças e batalhas não foram incomuns, especialmente quando as expedições e bandeiras adentravam os sertões brasileiros em busca de escravos.

Em meados do século XVIII, a colonização lusitana passa a adentrar ao continente, através da miscigenação com os grupos indígenas que lá viviam. Deste encontro inusitado de índios bravios e/ou catequizados, lusitanos, luso-brasileiros e castelhanos, configura-se o fenótipo da população local, denominado popularmente de caboclo (que indica o encontro de índios e brancos).

A população dos sertões catarinenses gradualmente reuniu-se em propriedades rurais contíguas, onde viviam com poucos recursos e à margem das leis e exigências da Coroa portuguesa. No entanto, em 1850, o Império do Brasil sanciona a Lei de Terras, que extinguiu o regime de Sesmarias e institucionalizou a propriedade privada no país. Em contrapartida, a necessidade de comprovação da posse da terra prejudicou os grupos iletrados e mais carentes, como costumava ser o pequeno produtor rural.

Com a proclamação da República, em 1889, os estados da federação adquirem autonomia no registro de terras. Com isso, as oligarquias rurais estaduais poderiam utilizar terras efetivamente ocupadas, porém supostamente devolutas pela ausência de registros. Visto como um local improdutivo e selvagem, a elite republicana procura civilizar o Oeste catarinense por meio da concessão de lotes para os filhos de colonos italianos e alemães em busca de novas terras.

Daí tem início as primeiras disputas fundiárias na região, que se acirram nos anos seguintes, quando Paraná e Santa Catarina disputam suas fronteiras. Porém, é com a concessão de vastas extensões de terra à construção de uma ferrovia e exploração de madeira, em 1912, que se deflagra a Guerra do Contestado (Figura 182). Combinando fatores fundiários, econômicos, étnicos e religiosos, o conflito durou até 1916 e demarcou fortemente o simbolismo cultural do Centro-Oeste catarinense.



Figura 182 - Ilustração da Região do Contestado, que engloba a AII.

Fonte: http://decioadams.netspa.com.br/um-pouco-de-historia-do-brasil-cerco-da-lapa-e-guerra-do-conterstado-parte-i

Após o fim dos conflitos, com a chegada de novos habitantes e interesses, progrediu significativamente a exploração de madeira das florestas centenárias entre as décadas de 1930 e 1960. Neste ínterim, com as possibilidades de expansão no comércio, nascem muitas das vilas que se tornariam os atuais municípios catarinenses.

A área de Água Doce, por exemplo, era conhecida como Encruzilhada, por ser encontro de diversos caminhos de tropeiro. Em 1943, a localidade torna-se distrito de Joaçaba, com a toponímia de Água Doce. Conta-se que o nome nasceu de um incidente no qual a mula do tropeiro João Líbia, trazendo açúcar, caiu no rio, perdendo sua carga. Já a cidade de Macieira tornou-se distrito de Caçador em 1952, sendo seu nome decorrente de três enormes e vistosos pés de maçã próximos ao local das casas.

A municipalização de Água Doce ocorreu naturalmente, com a expansão na importância regional da localidade. Pela Lei Estadual n.º 348, de 21 de junho de 1958, Água Doce é desmembrada de Joaçaba e elevada ao status de município, possuindo desde então dois distritos: Água Doce (sede) e Herciliópolis.

A trajetória de municipalização de Macieira, por sua vez, estendeu-se entre 1972 e 1992. Inicialmente, o afastamento em relação à sede municipal de Caçador – seja em termos geográficos ou no acesso aos serviços públicos – gerou grande insatisfação na

população local. Com isso, os movimentos populares foram se organizando e a luta pela emancipação ganhou ímpeto, até sua efetivação pela Lei Estadual nº 8560, de 30 de março de 1992, sendo o município constituído apenas do distrito-sede.

7.6.3.2 Caracterização do Uso do Solo

A cidade de Água Doce é caracterizada pelo considerável aproveitamento do território por parte dos estabelecimentos agropecuários, de modo que as fazendas compreendem cerca de 60% da área total municipal (Figura 183). Em contrapartida, em Macieira, pouco mais de 30% do território era ocupado por estabelecimentos agropecuários.

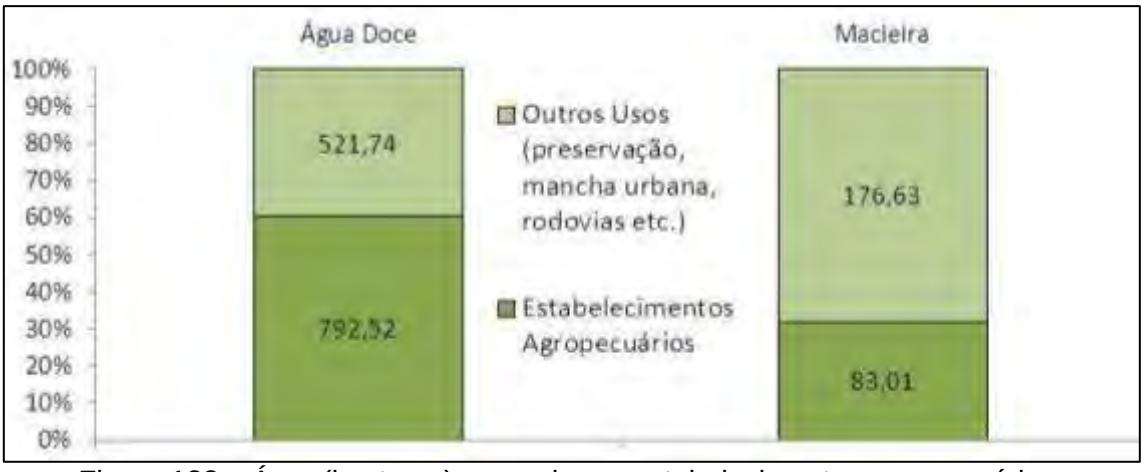


Figura 183 – Área (hectares) ocupada por estabelecimentos agropecuários.

Devido à própria disponibilidade de terra, bem maior em Água Doce, observa-se um acúmulo percentual das propriedades acima de 100 hectares nesse município (Figura 184). Já em Macieira, caracterizada por seu território limitado e relevo acidentado, os terrenos rurais são prevalecentes até a faixa de 50 hectares. Apesar das peculiaridades, e cada cidade, constata-se um índice GINI de terras próximo dos parâmetros nacionais (acima de 0,800), o que indica alta desigualdade fundiária.

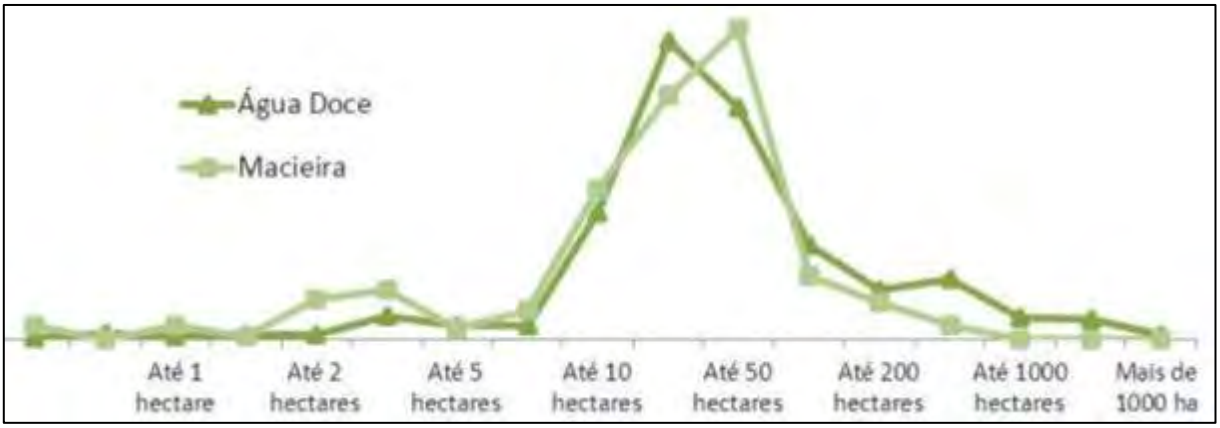


Figura 184 – Distribuição dos estabelecimentos, por cidade e grupo de área.

No que tange aos usos da terra, verifica-se que as pastagens destinadas à pecuária representam mais de metade (57%) das áreas ocupadas por estabelecimentos agropecuários em Água Doce. Também são dignas de destaque a ocupação por lavouras temporárias (plantio de culturas de curta duração e que necessitassem, geralmente de novo plantio após cada colheita) e pelas florestas plantadas (geralmente de *Pinus* spp.).

Em Macieira, por sua vez, são as lavouras temporárias que representam a metade (50,1%) do total de áreas ocupadas por estabelecimentos agropecuários, com destaque para o milho, além do feijão, da cebola, da soja e do tomate. As pastagens para a pecuária também possuem relevância (29,1%), enquanto são dignas de citação ainda as florestas plantadas ou nativas e a horticultura/floricultura (vide Figura 185).

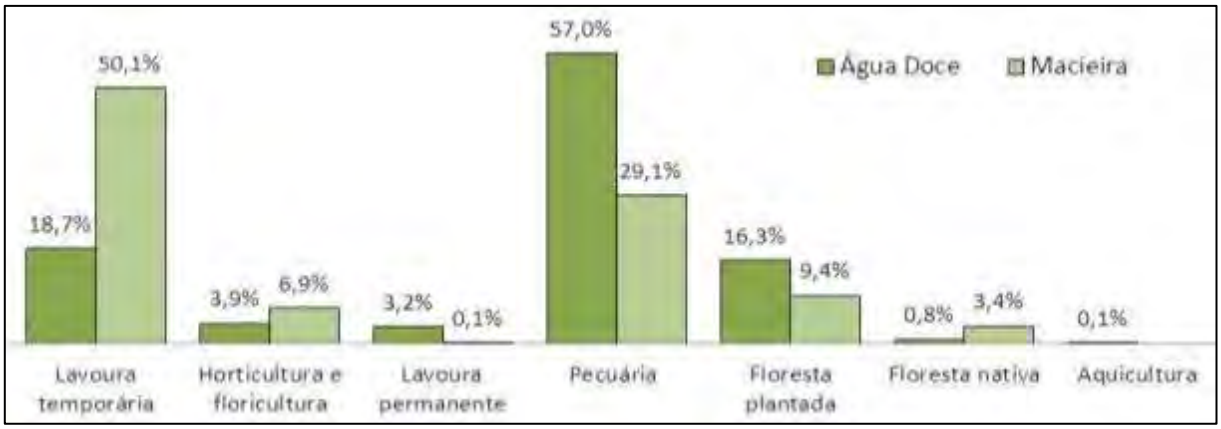


Figura 185 – Comparação da utilização dos estabelecimentos agropecuários na AII, 2006.

Os Quadros (Quadro 82 e Quadro 83) a seguir, apresentam os dados brutos que deram origem ao gráfico acima, detalhando as informações supracitadas, acrescentando ainda o número de estabelecimentos por atividade econômica principal.

Quadro 82 – Uso do solo nos estabelecimentos agropecuários de Água Doce, 2006.

Atividade econômica	Nº de estab.	Nº de est.	Área (Ha.)	Área Perc.
Lavoura temporária	258	34,3%	14.858	18,7%
Horticultura e floricultura	72	9,6%	3.102	3,9%
Lavoura permanente	16	2,1%	2.531	3,2%
Pecuária	357	47,4%	45.175	57,0%
Produção florestal - plantadas	43	5,7%	12.948	16,3%
Produção florestal - nativas	3	0,4%	606	0,8%
Aquicultura	4	0,5%	32	0,1%
Total	**753**	**100%**	**79.252**	**100%**

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006.

Quadro 83 – Uso do solo nos estabelecimentos agropecuários de Macieira, 2006.

Atividade econômica	Nº de estab.	Nº de est.	Área (Ha.)	Área Perc.
Lavoura temporária	160	54,4%	4.156	50,1%
Horticultura e floricultura	26	8,8%	570	6,9%
Lavoura permanente	2	0,7%	-	0,1%
Pecuária	86	29,3%	2.415	29,1%
Produção florestal - plantadas	16	5,4%	781	9,4%
Produção florestal - nativas	4	1,4%	281	3,4%
Total	**294**	**100%**	**8.301**	**100%**

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006.

Urge salientar que há expressiva alternância nos usos da terra em uma mesma propriedade, combinando pastagens, florestas e plantios. Com isso, é possível perceber

um contraste nítido entre as pastagens, campos e lavouras e as florestas nativas ou plantadas e benfeitorias (Figura 186).

Particularmente no distrito de Herciliópolis, que compreende a região Norte do município Água Doce (onde se encontra boa parte do empreendimento proposto), a área é composta predominantemente por extensos planaltos, que são geralmente ocupados por pastagem ou plantações. Nas áreas mais íngremes, por sua vez, é mais comum a presença de florestas nativas e plantadas.



Figura 186 – Amostras da paisagem na AID, com constante alternância entre pastagens naturais, lavouras temporárias e florestas nativas ou plantadas.

A principal aglomeração humana na Área de Influência Indireta do empreendimento é a mancha urbana de Água Doce (Figura 187), que congrega quase 40% da população total da AII. A mancha urbana de Macieira, por sua vez, soma apenas 5,5% do total. Os 55% restantes espalham-se nas comunidades e assentamentos rurais no interior da AII.



Figura 187 – Sede de Água Doce, maior mancha urbana da AII.

Inexistem aglomerações urbanas expressivas na AID do empreendimento, na qual predominam usos rurais. Contudo, pelo menos três comunidades merecem destaque no que tange à aglomeração populacional. A comunidade de Herciliópolis (Figura 188), que segundo o Censo de 2010, contava com 11 domicílios ocupados e uma população de 18 pessoas. Considerando os diálogos na comunidade, estima-se a população atual em 30 pessoas em 15 residências. Embora possa parecer pouco expressiva, a localidade é a única na AID a dispor de características urbanas (restaurante, bar, salão comunitário).



Figura 188 – Comunidade de Herciliópolis, maior aglomeração urbana na AID.

Também estão inclusos na AID do empreendimento, dois assentamentos rurais contíguos (PA 1º de Agosto e PA Terra Vista), que somam 68 famílias assentadas em 1.084 hectares de terra (15,9 ha por família, onde o módulo fiscal é de 20 hectares). Mesmo assim, os assentamentos apresentam densidade demográfica baixa, típica de áreas compostas pelo conjunto de diversas pequenas propriedades rurais (Figura 189).



Figura 189 – Igreja evangélica e residências no Assentamento 1º de Agosto.

7.6.3.3 Mapeamento de Uso do Solo

O Projeto Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFF/SC (com início em 2005 e término em 2011), realizado em ampla parceria governamental (SAR, FATMA, FURB, UFSC, EPAGRI e FAPESC), em uma de suas fases, compilou vasto material cartográfico para a elaboração de um mapa temático acerca do uso do solo nas Secretarias de Desenvolvimento Regional de Santa Catarina.

A Figura 190, abaixo, apresenta um recorte do resultado do mapeamento para as cidades de Água Doce e Macieira, ilustrando as características de cada localidade na distribuição do uso do solo por meio de cinco categorias (agricultura e campo; cursos d'água; floresta nativa; mancha urbana; e reflorestamento).

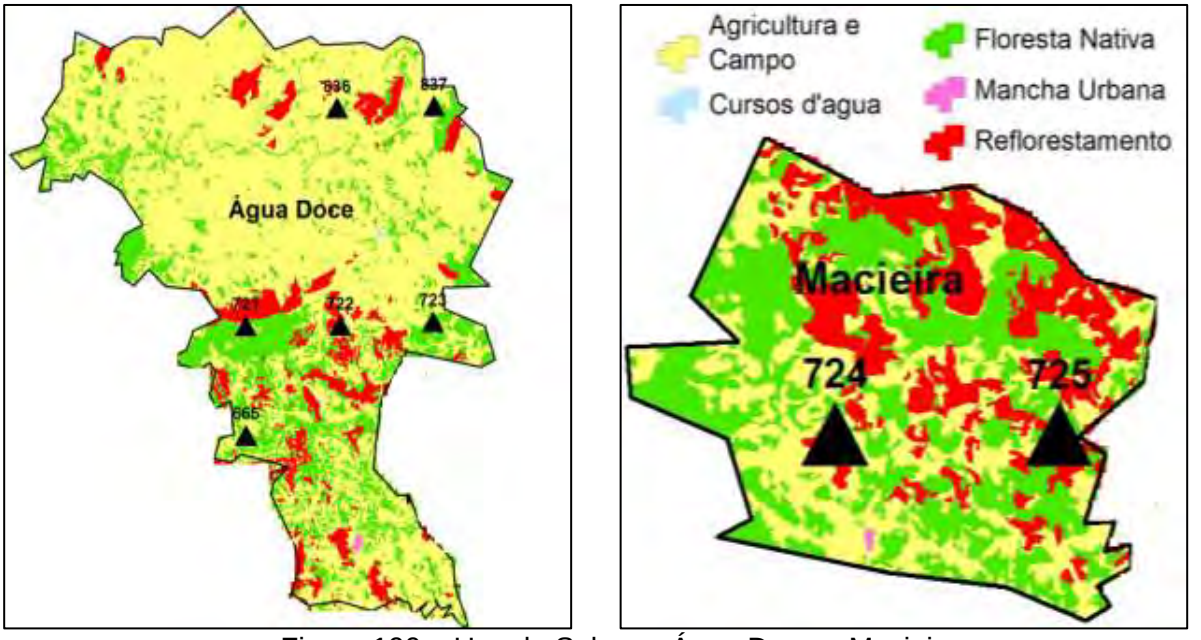


Figura 190 – Uso do Solo em Água Doce e Macieira.
Fonte: IFF/SC, 2008.

Por meio da figura acima, percebe-se que as áreas cobertas por campos de altitude (muito utilizados como pastagem) são preponderantes na paisagem, especialmente na AID. Tal situação compreende boa parte do distrito de Herciliópolis (região norte do município).

As lavouras (temporárias ou permanentes) ocupam uma área bem inferior em relação às pastagens e campos, pois inexiste tendência de ocupação contígua relevante, limitando-

se a fragmentos geralmente pequenos das propriedades. Em contrapartida, as lavouras espalham-se nas diversas regiões tanto do município de Água Doce quanto de Macieira.

Assim, nas áreas de relevo acidentado, especialmente no sul de Água Doce e em Macieira, ocorre a difusão da prática de reflorestamento, geralmente com a monocultura do *Pinus ellioti*, bem como a preservação da própria mata nativa original.

Os recursos hídricos apresentam em sua maioria a forma de rios (sistemas lóticos). Porém, embora a presença de lagos e açudes de grande porte seja baixa, é comum a existência de açudes particulares (muitos deles artificias) em áreas baixas e/ou alagáveis. Por fim, as manchas urbanas, embora pouco significativas no cômputo geral, aparecem no mapa como pequenos trechos em rosa, concentrados também na porção sul dos respectivos municípios da AII.

Visando uma apreensão adequada das características de entorno imediato da área pretendida para a instalação do Complexo Eólico do Contestado, a equipe técnica realizou um mapeamento das classes de uso do solo na ADA do empreendimento.

O presente levantamento decorreu da conjunção entre as informações obtidas pela análise das imagens de sensoriamento remoto e as abordagens amostrais realizadas em campo nos três âmbitos do estudo (físico, biótico e socioeconômico).

Visando a exposição das nuances na paisagem local, foram estabelecidas algumas classes de uso do solo, ilustradas e caracterizadas a seguir:

- Pastagem/Herbácea Arbustiva: vegetação predominantemente herbácea, geralmente de incidência natural e utilizada como pastagem na pecuária extensiva (Figura 191);
- Reflorestamento: áreas de floresta plantada para fins de extração vegetal para obtenção de madeira, geralmente com pinheiros exóticos (Figura 192);



Figura 191 – Pastagem/Herbáceas na AID.



Figura 192 – Reflorestamento de pinheiros.

- Vegetação Primária: floresta nativa de máxima expressão, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais;
- Vegetação em Estágio Avançado: floresta nativa secundária em estágio avançado de recuperação, com dossel fechado, diferentes estratos (herbáceos, arbustivos e arbóreos) e epífitas em abundância;
- Vegetação em Estágio Inicial: formações florestais iniciais com baixo diâmetro do tronco, ausência prática de sub-bosque e serapilheira e baixa incidência de epífitas;

- Recursos Hídricos: neste caso, limitam-se às águas superficiais (rios, lagos, açudes, nascentes, etc.) disponíveis para qualquer tipo de uso em uma região ou bacia;
- Edificações/Benfeitorias: inclui residências, galpões, currais, ranchos e outras benfeitorias ligadas à atividade agropecuária;
- Vias e Acessos: estradas pavimentadas ou não, vias vicinais, trilhas e picadas utilizadas para o deslocamento de veículos e pessoas;



Figura 193 – Açude privado na AID.



Figura 194 – Benfeitoria rural na ADA.



Figura 195 – Via vicinal na ADA.

- Extração Mineral: atividade de coleta e extração de produtos de origem mineral a partir de depósitos naturais. A modalidade inclui uma infinidade de produtos, porém na ADA a ênfase da extração é de areias e cascalho rochas.
- Recursos Hídricos: neste caso, limitam-se às águas superficiais (rios, lagos, açudes, nascentes, etc.) disponíveis para qualquer tipo de uso em uma bacia hidrográfica ou região em estudo;

O Quadro 84 a seguir e o Apêndice 20, compõem o mapeamento do uso do solo na AID do empreendimento.

Quadro 84 – Classes de uso do solo na ADA, por área (ha) e percentual.

Classe de Uso do Solo	Área (hectares)	Percentual
Exploração Mineral	0,73	0,01
Edificações	6,13	0,08
Vias e Acesos	31,36	0,42
Arbórea Rala	98,37	1,35
Reflorestamento	1603,13	21,94
Arbórea Densa	1626,28	22,25
Cultivo Temporário	2130,34	29,15
Corpo d'água	54,21	0,74
Arbustiva/Arbórea	250,38	3,42
Pastagem	1505,26	20,60
Total	**7306,19**	**100,00%**

7.6.3.4 Interferências com Infraestrutura Local e Compatibilidade Territorial

As áreas requisitas para a instalação do empreendimento não possuem infraestrutura urbana e/ou comunitária considerável, uma vez que compreendem áreas essencialmente adequadas para os usos rurais. Portanto, as estruturas mais relevantes são: i) as rodovias que receberão o tráfego durante a implantação; ii) as Linhas de Transmissão de Eletricidade, na AID; e iii) as benfeitorias atreladas às atividades rurais locais.

A única exceção digna de nota é o distrito de Herciliópolis, que congrega cerca de 30 construções (15 domicílios) em uma rua pavimentada. A comunidade inclui um restaurante, uma oficina mecânica, uma igreja com salão paroquial e uma escola. Apesar da estrutura existente, existem carências relevantes na condição de algumas estruturas, como a escola, a ausência de rede geral de água e a inexistência de áreas de lazer.

As rodovias BR-153, SC-150 e SC-464, além da rodovia BR-282, são as principais estruturas viárias com risco de intervenção deletéria. As vias vicinais públicas e privadas, por sua vez, deverão necessariamente receber melhorias, caso queiram receber o tráfego de veículos pesados. A proximidade com duas Linhas de Transmissão da Eletrosul, sendo ao menos uma delas de alta tensão 500 kV, compreende uma vantagem por facilitar o escoamento da produção elétrica no sistema nacional, mas por outro lado a mesma proximidade também gera o risco de interferência involuntária.

Ademais, como já citado, as benfeitorias rurais (como cercados, portões, ranchos e currais) constituem estruturas que podem sofrer interceptação durante a implantação do empreendimento ou de seus acessos com devido ressarcimento das mesmas.

A cidade de Água Doce encontra-se em processo de elaboração do Plano Diretor, aprovado em audiência pública no dia 10 de setembro de 2015 e com previsão de publicação ainda no mesmo ano. Portanto, sem definições de zoneamento, é difícil precisar a existência de limitações legais ao uso do território.

Todavia, considerando a proximidade e a similaridade entre as áreas pretendidas e as áreas do atual Complexo Eólico municipal, é possível associar ambas as atividades e intuir alguma compatibilidade do empreendimento com os usos atuais do território, salientando ainda que a cidade é reconhecida por seu potencial eólico.

A mesma incerteza no ordenamento territorial paira sobre a Macieira, que somente na Lei nº 801, de 07 de outubro de 2015, definiu o zoneamento da zona urbana, enquanto a zona rural não tem zoneamento definido. Contudo, ainda que não existam parques eólicos no município, inexistem restrições legais fundiárias à instalação deste tipo de empreendimento na área pretendida.

7.6.3.5 Condições de assentamento

Água Doce

Zona Urbana

De modo geral, as condições de assentamento na zona urbana de Água Doce podem ser consideradas adequadas, mesmo com o alto índice de residências em madeira. No que tange ao revestimento das paredes, por exemplo, contata-se que a maior parte das casas na zona urbana é de madeira aparelhada (Figura 196 e Figura 197), seguidas de perto pelas residências com revestimento de alvenaria (Quadro 85). Ainda assim, quase 5% dos domicílios possuíam revestimento de material inadequado à habitação.



Figura 196 – Amostra da tipologia habitacional na zona urbana de Água Doce.



Figura 197 – Residências de madeira ou mistas são muito comuns, mesmo na zona urbana.

Quadro 85 – Domicílios, por tipo de revestimento das paredes e zona, em Água Doce.

Tipo de Revestimento	Urbana		Rural	
Alvenaria com revestimento	525	45,9%	390	39,7%
Alvenaria sem revestimento	91	7,9%	94	9,6%
Madeira aparelhada	484	42,3%	452	46,0%
Madeira aproveitada	38	3,3%	42	4,3%
Outro material	6	0,5%	3	0,3%

Fonte**:** IBGE - Censo Demográfico 2010.

Entre as características de entorno, constata-se que a conservação de um espaço próprio para a circulação de pedestres (calçadas) é pouco comum na cidade (Quadro 86). Geralmente, as residências não mantem um padrão em suas calçadas, alguns mantendo-as com grama ou terra batida. Também o percentual de pavimentação no entorno dos domicílios da zona urbana encontra-se um pouco abaixo da média nacional. No entanto, outras características de entorno dos domicílios, como iluminação pública e arborização, possuem abrangência considerável.

Quadro 86 – Domicílios na área urbana, por características do entorno, em Água Doce.

Características do Entorno	Percentual de Domicílios
Iluminação Pública	1.130 (99,3%)
Pavimentação	906 (79,6%)
Calçada	211 (18,5%)

Características do Entorno	Percentual de Domicílios
Meio-fio/Guia	931 (81,8%)
Arborização	950 (83,5%)

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010.

Os próprios moradores reconhecem que existem zonas de maior carência de renda e menor estrutura de assentamento, como é o caso da COHAB. Em contrapartida, constata-se uma tendência de surgimento de residências de alto padrão e arquitetura moderna, principalmente em trechos da região central (Figura 198).

Por fim, é importante mencionar que há também um processo incipiente de verticalização, particularmente na região central do município (Figura 199). Nesses casos, geralmente, o andar térreo é destinado para os comércios enquanto os demais andares são ocupados por residências.



Figura 198 – Residência de alto padrão na área central de Água Doce.



Figura 199 – Obras de verticalização no centro de Água Doce.

Assentamentos Rurais

Segundo dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, cinco assentamentos rurais estavam parcial ou integralmente situados no território de Água Doce, sendo eles: Perdizes; Olaria; Oziel Alves Pereira, 1º de Agosto e Terra Vista.

Os dois últimos assentamentos incluem-se na Área de Influência Direta, situados a uma distância aproximada de 3 km ao sul do empreendimento (Figura 200).

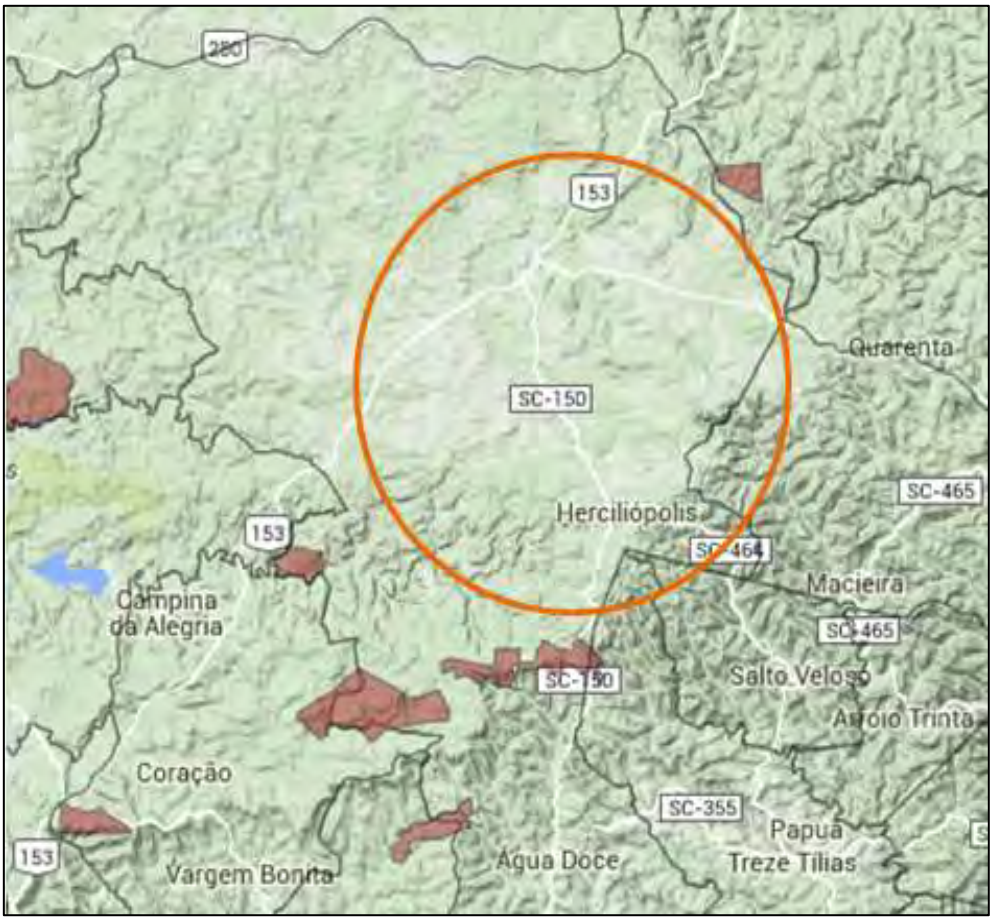


Figura 200 – Assentamentos Rurais (em vermelho) e Unidades de Conservação (em verde), e em relação a ADA aproximada do empreendimento.
Fonte: Acervo Fundiário Incra.

As residências nos assentamentos são, quase a totalidade, construídas de material misto, alternando alvenaria e madeira (Figura 201). Inicialmente padronizadas, quando do estabelecimento dos assentamentos, as residências foram se diferenciando ao longo dos anos, dependendo das condições de cada família.



Figura 201 – Residências no Assentamento 1º de Agosto.

Os cinco assentamentos rurais em Água Doce somavam 202 famílias regularmente assentadas (Quadro 87), embora o número real seja provavelmente um pouco maior, uma vez que não é incomum a chegada de agregados e a formação de novos núcleos

familiares. Com isso, estima-se que cerca de 800 habitantes vivem nos assentamentos rurais do INCRA. Considerando somente os assentamentos inclusos na AID (1º de Agosto e Terra Vista), estima-se a presença 68 famílias, algo em torno de 280 pessoas.

Quadro 87 – Área e número de famílias nos assentamentos em Água Doce.

Assentamento	Famílias assentadas	Área (hectares)	Criação
Perdizes	95	1.567	1995
Olaria	18	395,3	1996
Oziel Alves Pereira	21	427,8	2003
1º de Agosto	*51*	*841,4*	*2004*
Terra Vista	*17*	*242,6*	*2004*
Total	**202**	**3.474,1**	**-**

Fonte**:** INCRA, 2015.

Fazendas Isoladas e Comunidades Rurais

Além dos assentamentos do INCRA, a zona rural de Água Doce é formada por diversas fazendas isoladas e pequenos agrupamentos rurais com características construtivas distintas. O padrão da ocupação do solo e da habitação em si nessas propriedades decorre principalmente da atividade principal desempenhada historicamente.

Em poucos casos, conforme a situação fundiária de cada fazenda, pequenas comunidades rurais surgiram a partir das fazendas isoladas, por meio da formação de aglomerados polifamiliares pequenos (até 10 domicílios). Em geral, tais comunidades são formadas por habitações simples de material misto (Figura 202 e Figura 203) e dependem fortemente das atividades agrícolas.

A organização do espaço nas chamadas linhas, modalidade típica da colonização europeia tardia, também ocorre em Água Doce, guardando suas particularidades na distribuição linear das propriedades. As linhas eram geralmente empreendimentos particulares, onde diversas famílias de colonos habitavam glebas contíguas, formando uma série ou fileira seguindo algum rio e/ou picadas (trilhas, estradas).

Em algum ponto do trajeto situa-se uma espécie de pequeno centro, onde ocorria maior sociabilidade, sendo ali comum a presença de capelas, escola e bodegas. Especialmente nas proximidades da zona urbana, a modalidade de linha é bastante comum, como as linhas Vista Alegre e Santo Antônio.



Figura 202 – Residências em fazendas isoladas de Água Doce.



Figura 203 – Vila para assentamento esporádico de funcionários de madeireira. Embora seja o principal grupo de edificações na ADA, não está prevista interferência destrutiva.

Macieira

Zona Urbana

A zona urbana de Macieira é pequena em extensão e adensamento, congregando 160 residências, segundo o Censo Demográfico 2010. Os domicílios na zona urbana apresentam um padrão construtivo robusto, com a maior parte das residências feitas de alvenaria (Quadro 88), ao contrário da zona rural onde prevalece a madeira.

Quadro 88 – Domicílios, por tipo de revestimento das paredes, em Macieira.

Tipo de Revestimento	Urbana		Rural	
Alvenaria com revestimento	90	56,3%	78	19,6%
Alvenaria sem revestimento	0	0,0%	23	5,8%
Madeira aparelhada	65	40,6%	229	57,7%
Madeira aproveitada	5	3,1%	67	16,9%

A zona urbana de Macieira possui limitações consideráveis, possuindo poucos equipamentos urbanos, embora suficiente para a demanda local. Ainda assim, a pavimentação e a definição das calçadas, por exemplo, são pouco comuns, mesmo no entorno dos domicílios urbanos de Macieira (Quadro 89). Tais equipamentos (excetuando a arborização), no entanto, são praticamente inexistentes na zona rural.

Quadro 89 – Domicílios na área urbana, por características do entorno, em Macieira.

Características do Entorno	Percentual de Domicílios
Iluminação Pública	135 (84,4%)
Pavimentação	92 (57,5%)
Calçada	25 (15,6%)
Meio-fio/Guia	88 (55,0%)
Arborização	116 (72,5%)

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010;

Observa-se, na zona urbana, certo contraste entre as construções de padrão tradicional (geralmente casas térreas, mistas ou em madeira) e moderno (casas térreas ou sobrados com paredes de alvenaria revestida). A Figura 204 ilustra os dois tipos de construção, que somadas formam o padrão da zona urbana de Macieira.



Figura 204 – Dois modelos construtivos mais comuns na zona urbana de Macieira.

Assentamentos Rurais

Conforme os dados do acervo fundiário do INCRA, não existem projetos de assentamento rural, em curso ou concluídos, no município de Macieira, Considerando as características do município é pouco provável que novos projetos se desenvolvam nos próximos anos.

Fazendas Isoladas e Comunidades Rurais

As fazendas isoladas e as colônias rurais compreendem fatores fundamentais à organização espacial de Macieira e, particularmente, das comunidades rurais. Em alguns casos, as sedes das fazendas se tornam pontos de referência no espaço, dando origem às toponímias locais. Infelizmente, é difícil precisar com exatidão a situação fundiária de todas as fazendas, uma vez que o parcelamento dos lotes é razoavelmente constante.

A Figura 205, através de informações fornecidas pelo IBGE no Mapeamento Estatístico do Censo Demográfico 2010, trazem a cartografia das principais comunidades localizadas nos municípios da AII.

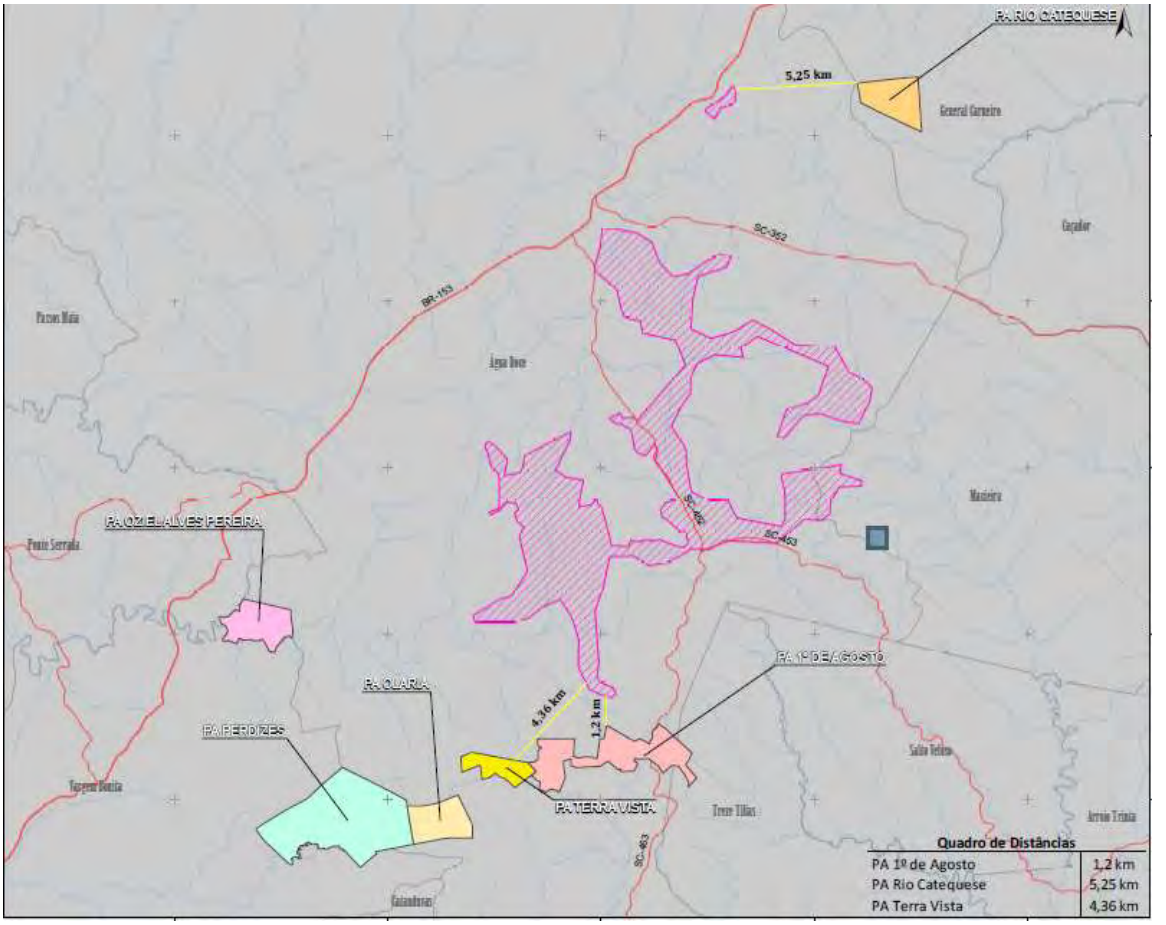


Figura 205 – Comunidades existentes próxima ao Complexo Eólico do Contestado

O município de Água Doce, em particular, possui considerável produtividade agrícola, incluindo polos de agricultura de alta tecnologia (particularmente de soja e batata), com uso constante de maquinário pesado (tratores, aradores, colheitadeiras, pulverizadores, etc.) e aplicação de defensivos agrícolas. Com isso, o valor produzido apenas nas lavouras somou R$ 98,2 milhões de reais em 2014.

Além da soja e da batata, entre os principais cultivos do agronegócio de Água Doce, merecem menção: a fruticultura da maçã e da uva (realizada em parceria com a EPAGRI com bom rendimento por área e podendo ser realizado em áreas íngremes) e os plantios de milho, trigo, feijão e erva-mate.

O Figura 206 expressam a relevância da soja, crescente ao longo da última década, em área plantada e valor produzido no setor agrícola dos municípios da Área de Influência Indireta. O grão é valorizado por sua demanda no mercado exterior, o que resulta em bom valor agregado dadas as condições cambiais, bem como pela sua utilidade na rotação de outras culturas, como a batata e o milho.

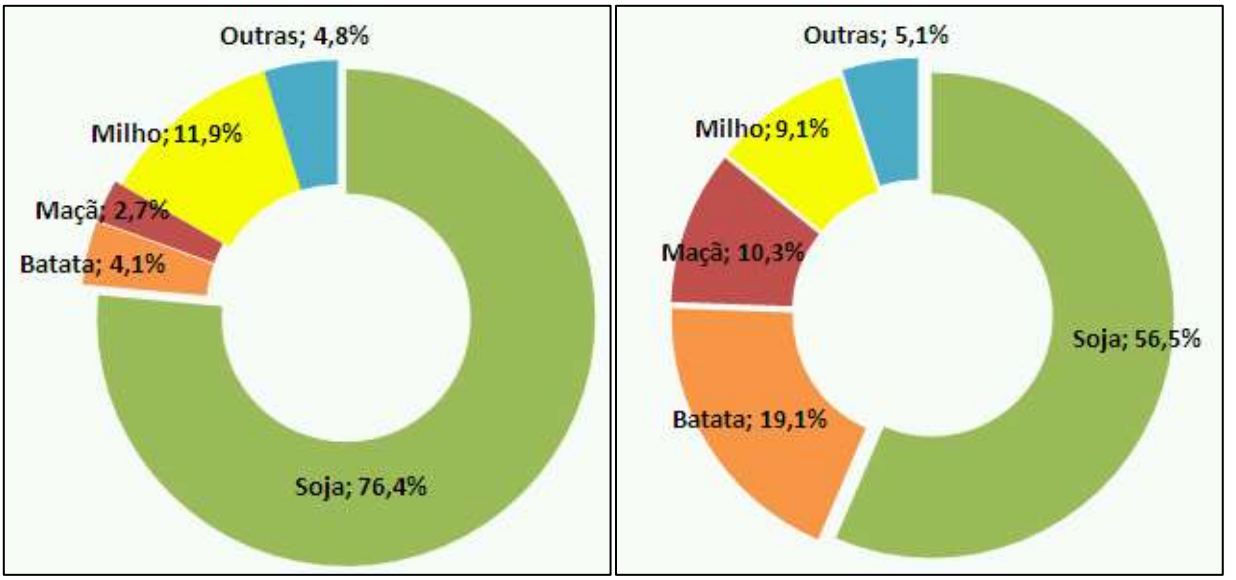


Figura 206 – Área plantada e valor da produção das principais lavouras temporárias e permanentes da AII. Fonte: IBGE Produção Agrícola Municipal 2014.

Os Quadro 90 e Quadro 91, a seguir, expressam a área plantada, a quantidade colhida e o valor produzido nas lavouras temporárias e permanentes de Água Doce.

Quadro 90 – Lavouras temporárias de Água Doce, em 2014.

Lavoura	Área (ha)	Quantidade (ton.)	Valor (mil R$)
Batata	900	36.000	18.720
Cebola	10	200	140
Feijão	250	460	644
Fumo	30	54	378
Milho	2.600	21.320	8.954
Soja	16.700	55.110	55.441
Trigo	400	1.200	540
Total	**20.890**	**-**	**84.817**

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2014.

Quadro 91 – Lavouras permanentes de Água Doce, em 2014.

Lavoura	Área (ha)	Quantidade (ton.)	Valor (mil R$)
Caqui	10	100	65
Erva-mate	270	1.750	1.365
Laranja	5	50	18
Maçã	600	16.800	10.080
Uva	70	910	1.820
Total	**955**	**-**	**13.348**

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2014.

Em Macieira, a produção agrícola e a área plantada, embora menores em termos brutos, compõem uma importante atividade econômica e forma de uso do solo, somando um valor produzido de aproximadamente R$ 11,5 milhões de reais em 2014.

Em Macieira, além do milho e da soja (predominantes em área plantada), destaca-se a produção de tomate e cebola, além do feijão, do fumo e da uva (Quadro 92). Impressiona, neste sentido, o grande rendimento por hectare das lavouras de tomate.

Quadro 92 – Lavouras temporárias e permanentes de Macieira, em 2014.

Lavoura	Área (ha)	Quantidade (ton.)	Valor (mil R$)
Cebola	50	2.000	1.600
Feijão	30	45	105
Fumo	14	28	224
Milho	1.150	6.900	3.105
Soja	200	540	567
Tomate	70	5.250	5.775
Uva (perm.)	6	100	120
Total	**1.514**	**-**	**11.496**

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2014.

A pecuária é outra atividade de grande importância econômica e que emprega cerca de 20% da População Econômica Ativa da AII. Os principais rebanhos são de galináceos, bovinos, suínos e ovinos (Quadro 93), com maior intensidade em Água Doce. A mensuração do mercado pecuária é complexa, mas cumpre informar que a pecuária é uma atividade fundamental em pequenas e médias propriedades.

Quadro 93 – Número de cabeças, por rebanho, na AII, em 2014.

Tipo de rebanho	Água Doce	Macieira
Bovino	60.320	6.394
Equino	1.410	204
Suíno - total	69.100	18.541
Caprino	790	9
Ovino	14.500	224
Galináceos - total	993.600	144.592

Fonte: IBGE – Produção Pecuária Municipal, 2014.

Dada a presença de rebanhos variados na AII, os produtos de origem animal (especialmente o leite e os ovos de galinha, além do mel e da lã) funcionam como complementos ao setor primário (Quadro 94).

Quadro 94 – Produtos de origem animal na AII, em 2014.

Produto	Água Doce		Macieira	
	Prod.	Valor (Mil R$)	Prod.	Valor (Mil R$)
Leite (Mil litros)	9.780	9.584	2.430	2.187
Ovos (dúzias)	450.000	1.080	36.000	65
Mel (Kg)	3.000	33	5.200	42
Lã (Kg)	10.100	15	-	-
Total	**-**	**10.712**	**-**	**2.294**

Fonte: IBGE – Produção Pecuária Municipal, 2014.

A extração de produtos vegetais e a silvicultura também representam importante meio de geração de renda nas propriedades rurais. A extração e o plantio florestal formam um mercado diversificado (de lenha a pinhão, de carvão a erva-mate) que movimentou, em 2014, mais de 19 milhões de reais nos dois municípios.

Os Quadro 95 e Quadro 96, na sequência, expressam a quantidade e o valor monetário produzido pelos produtos de origem vegetal na AII.

Quadro 95 – Extração de produtos de origem vegetal na AII, em 2014.

Produto	Água Doce		Macieira	
	Prod. (ton.)	Valor (Mil R$)	Prod. (ton.)	Valor (Mil R$)
Erva-mate	650	488	6	4
Pinhão	91	200	4	14
Carvão vegetal	120	156	100	80
Lenha (m³)	15.600	1.092	2.500	125
Madeira (tora, m³)	-	-	300	27
Total	**16.461**	**1.936**	**2.910**	**250**

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2014.

Quadro 96 – Produtos da silvicultura na AII, em 2014.

Produto	Água Doce		Macieira	
	Prod. (m³)	Valor (Mil R$)	Prod. (m³)	Valor (Mil R$)
Lenha	56.700	3.175	-	-
Madeira (tora)	183.500	13.393	7.000	400
Total	**240.200**	**16.568**	**7.000**	**400**

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2014.

Por fim, é digna de menção a produção da aquicultura, que inclui tilápias (em Água Doce), carpas (em Macieira), pacus e outros peixes, com a produção de mais de 65 toneladas de pescado e 272 mil reais no ano de 2014.

7.6.4 Estrutura Produtiva e de Serviços

7.6.4.1 Economia

As cidades da AII possuem o setor terciário como principal contribuinte à composição do Produto Interno Bruto (44,8% em Água Doce e 53,9% em Macieira), seguido pela agropecuária (35,4% e 29,6%), a indústria (12,9% e 13,2%) e, por fim, os impostos (vide valores no Quadro 97). Para os padrões estaduais, as cidades da AII possuem elevado percentual de participação da agropecuária no PIB.

Quadro 97 – PIB por setor da economia, nos municípios da AII.

Setor da Economia	Água Doce	Macieira
Impostos (mil reais)	11.062	826
Agropecuária (mil reais)	56.661	7.352
Indústria (mil reais)	20.701	3.281

Setor da Economia	Água Doce	Macieira
Comércio e serviços (mil reais)	71.684	13.390
PIB Total (mil reais)	**160.108**	**24.848**

Fonte: IBGE – PIB Municipal 2012.

O Figura 207, abaixo, permite comparar a configuração das duas economias municipais por setor. O setor primário (agropecuária e extrativismo) mostra-se mais importante em Água Doce, assim como a participação dos impostos (que incluem os tributos derivados da geração de energia elétrica).

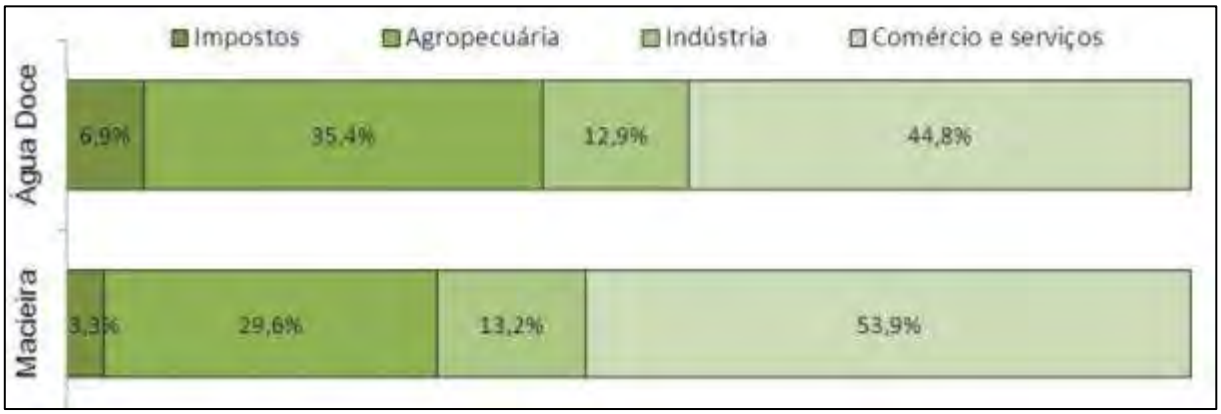


Figura 207 – Comparativo do valor por setor da economia no PIB, entre os municípios da AII.

Contudo, deve-se salientar que os percentuais no gráfico não representam o volume das economias. Nesse sentido, o montante movimentado em Água Doce é quase sete vezes superior ao de Macieira. A diferença populacional, todavia, é de aproximadamente quatro vezes; com isso, o PIB per capita de Água Doce é 67,6% mais alto (Figura 208).

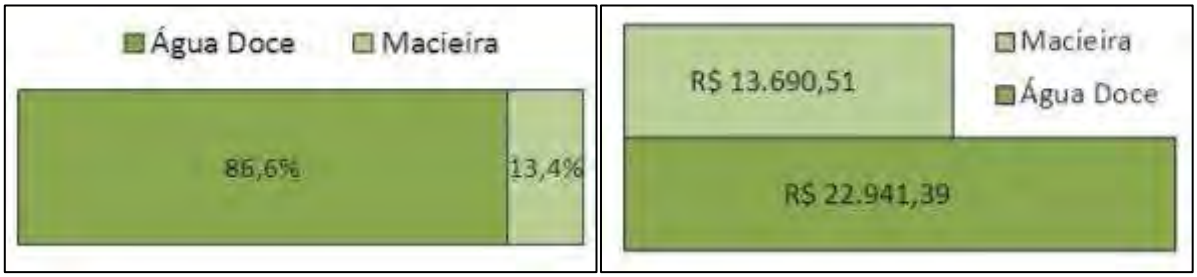


Figura 208 – Comparativo do PIB total e per capita, entre os municípios da AII, 2012.

Água Doce

No que tange ao número de empresas, é o setor terciário que compõe a maior parte dos registros, particularmente por meio de comércios e oficinas de automóveis, além dos serviços de transporte/armazenagem e de alojamento/alimentação, que somados totalizam quase 65% dos estabelecimentos (Quadro 98). As indústrias de transformação também são relevantes, compreendendo 11,1% das empresas.

Quadro 98 – Número de empresas, por atividade econômica, em Água Doce.

Atividade Econômica	Empresas	Percentual
Agropecuária, produção florestal, e aquicultura	7	3,1%
Indústrias de transformação	25	11,1%
Eletricidade e gás	1	0,4%
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos	2	0,9%

Atividade Econômica	Empresas	Percentual
Construção	6	2,7%
Comércio; reparação de veículos automotores	87	38,7%
Transporte, armazenagem e correio	37	16,4%
Alojamento e alimentação	21	9,3%
Informação e comunicação	1	0,4%
Atividades imobiliárias	1	0,4%
Atividades profissionais, científicas e técnicas	8	3,6%
Atividades administrativas e serviços complementares	2	0,9%
Administração pública, defesa e seguridade social	4	1,8%
Educação	5	2,2%
Saúde humana e serviços sociais	7	3,1%
Artes, cultura, esporte e recreação	2	0,9%
Outras atividades de serviços	9	4,0%
Total	**225**	**100%**

Fonte**:** IBGE Cadastro Central de Empresas, 2013.

As microempresas constituem a grande maioria dos empreendimentos (97,2% do total em 2011) em Água Doce, sendo o restante composto por pequenas empresas, conforme o). Em compensação, as pequenas empresas são responsáveis por 39,4% dos empregos formais, enquanto as microempresas respondem pelos demais 60,6%.

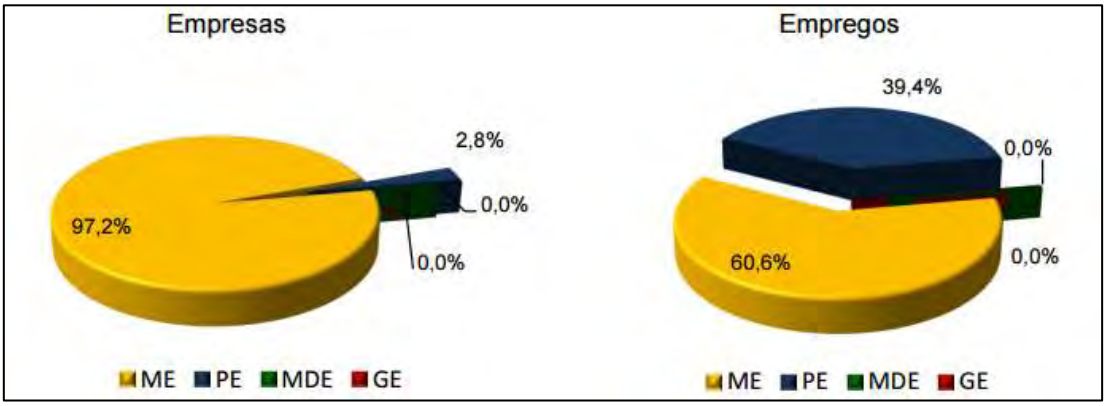


Figura 209 – Percentual de unidades e de empregos, por porte da empresa.
Legenda: Micro (ME), pequena (PE), média (MDE) e grande (GE).
Fonte: Sebrae.

A divisão do Valor Arrecadado Fiscal por grupo de atividade econômica (Quadro 99) fornece uma boa amostra dos principais processos tributáveis na cidade, ilustrando o volume das transições contabilizadas por atividade.

Quadro 99 – Valor Adicionado Fiscal (VAF), por grupo de atividade econômica.

Grupo de Atividade Econômica (CNAE 2.0)	VAF (Mil R$)	VAF (%)
Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	19.783,0	9,2%
Pecuária	4.194,1	2,0%
Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores	3.652,1	1,7%
Comércio atacadista de produtos alimentícios, bebidas e fumo	3.046,3	1,4%
Transporte rodoviário de carga	2.293,2	1,1%
Comércio varejista não-especializado	1.793,0	0,8%

Grupo de Atividade Econômica (CNAE 2.0)	VAF (Mil R$)	VAF (%)
Produção de lavouras permanentes	1.317,7	0,6%
Telecomunicações por fio	1.309,0	0,6%
Comércio atacadista especializado em outros produtos	1.101,5	0,5%
Produção florestal - florestas plantadas	978,8	0,5%
Comércio varejista de outros produtos novos e produtos usados	946,5	0,4%
Moagem, fabricação de produtos amiláceos e alimentos p/ animais	844,6	0,4%
Desdobramento de madeira	795,2	0,4%
Telecomunicações sem fio	721,5	0,3%
Comércio de peças e acessórios para veículos automotores	557,1	0,3%
Demais grupos de atividade e setores	171.017,5	79,8%
Total Municipal	**214.351,10**	**100,0%**

Fonte: Secretaria de Estado da Fazenda/SC. Participação dos municípios na arrecadação do ICMS, 2010.

Destacam-se, com certa evidência, os tributos da geração, transmissão e distribuição de eletricidade, decorrente dos parques eólicos, linhas de transmissão e sistemas de distribuição (9,2% do VAF total) existentes no município.

A pecuária (2%) também merece destaque, uma vez que está também atrelada com as atividades de abate e fabricação de produtos de carne (0,2%). Merecem destaque ainda: o comércio atacadista de bens alimentícios, bebidas e fumo (1,4%), o transporte de cargas (1,1%), a produção, o beneficiamento e a venda da madeira (0,9%) e as telecomunicações (0,9%).

As Figura 210 a Figura 213, a seguir, ilustram áreas ou estabelecimentos das principais atividades desempenhadas em Água Doce.



Figura 210 – Geração e transmissão de eletricidade e produção florestal.



Figura 211 – Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores, em Água Doce.



Figura 212 – Pecuária bovina extensiva no Assentamento 1º de Agosto.



Figura 213 – Comércio varejista no interior do município.

No que diz respeito à remuneração média, a cidade de Água Doce apresenta remuneração média (nos postos formais) de 2 Salários Mínimos (SM), em 2013, bem abaixo das médias nacional (3,1) e estadual (2,8). O Figura 214 apresenta a distribuição domiciliar de rendimento médio familiar, com uma dispersão considerável nas faixas salariais, embora 15,4% dos domicílios ainda possuam renda inferior a 1 SM.

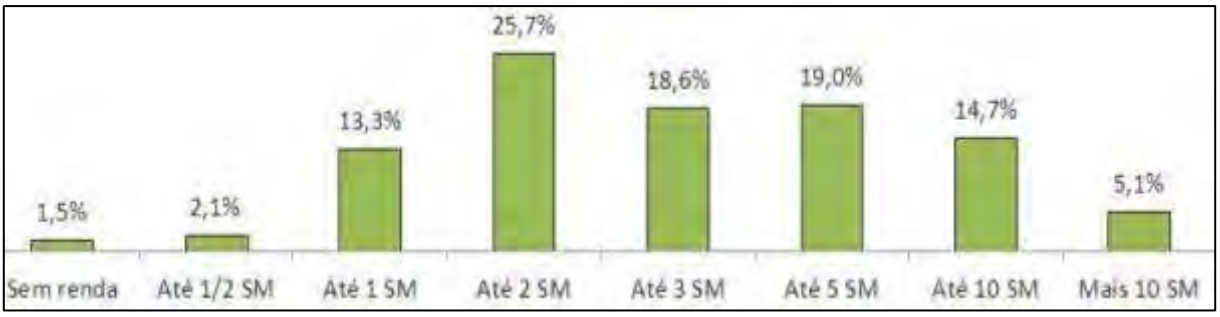


Figura 214 – Faixa de renda nominal dos domicílios de Água Doce, 2010.

Macieira

Mais modesta, a economia formal de Macieira possui apenas 44 empresas registradas (Quadro 100, das quais quase metade (47,2%) eram comércios, sendo todos eles de pequeno porte. A agricultura familiar, não computada no cadastro de empresas, é a base econômica em muitos domicílios, pode-se afirmar que a economia municipal é pouco dinâmica, tendo em apenas a subsistência confortável dos munícipes.

Quadro 100 – Número de empresas, por atividade econômica, em Água Doce.

Atividade Econômica	Empresas	Percentual
Agropecuária, produção florestal, e aquicultura	4	9,1%
Indústrias de transformação	6	13,6%
Comércio; reparação de veículos automotores	21	47,7%
Transporte, armazenagem e correio	5	11,4%
Alojamento e alimentação	4	9,1%
Atividades administrativas e serviços complementares	1	2,3%
Administração pública, defesa e seguridade social	2	4,5%
Outras atividades de serviços	1	2,3%
Total	**44**	**100%**

Fonte**:** IBGE Cadastro Central de Empresas, 2013.

Embora praticamente todos os empreendimentos registrados em Macieira sejam microempresas, o poder público (único com mais de 100 funcionários) concentrava grande parte dos empregos formais na cidade (Figura 215).

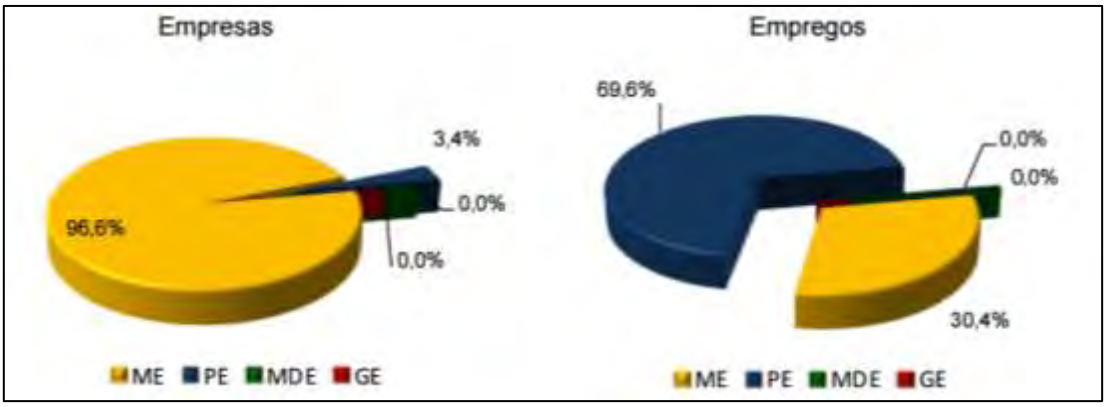


Figura 215 – Percentual de unidades e de empregos, por porte da empresa.
Fonte: Sebrae.

O Valor Arrecadado Fiscal de Macieira desvela a importância da madeira na economia municipal. O comércio varejista e os serviços de telefonia e eletrificação também merecem destaque, conforme descrito no Quadro 101. As atividades ligadas à extração e beneficiamento da madeira possui grande relevância em valor arrecadado. Também o comércio varejista é um pilar essencial da economia local.

Quadro 101 – Valor Adicionado Fiscal (VAF), por grupo de atividade econômica.

Grupo de Atividade Econômica (CNAE 2.0)	VAF (Mil R$)	VAF (%)
Desdobramento de madeira	3.243,8	12,2%
Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	672,0	2,5%
Transporte rodoviário de carga	485,2	1,8%
Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores	374,4	1,4%
Fabricação de produtos de madeira, exceto móveis	321,7	1,2%
Telecomunicações por fio	232,2	0,9%
Comércio varejista não-especializado	173,2	0,6%
Demais setores	21.164,60	79,4%
Total Municipal	**26.667,1**	**100%**

Fonte: Secretaria de Estado da Fazenda/SC. Participação dos municípios na arrecadação do ICMS, 2010

O salário mensal médio nos postos formais de emprego de Macieira era de apenas 1,8 salários mínimos, o que indica baixa renumeração média em relação ao estado (2,8 SM) e ao país (3,1 SM). Já a distribuição do rendimento entre os domicílios sugere baixa desigualdade, com 68,8% dos domicílios na faixa entre 1 e 3 salários mínimos. Em contrapartida, 3,2% dos domicílios viviam com menos de meio salário mínimo, enquanto 1,8% dos domicílios vivia com mais de 10 SM (Figura 216).

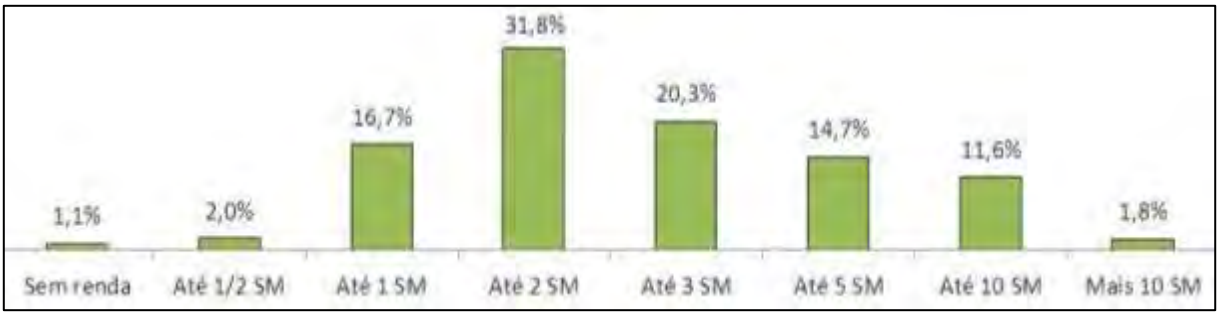


Figura 216 – Faixa de renda nominal dos domicílios de Macieira, 2010.

7.6.4.2 Qualidade de Vida e Programas Sociais de Renda e Emprego

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado pelas Nações Unidas em 1990, possibilitou um comparativo de diferentes países que considerasse não apenas o Produto Interno Bruto, mas antes indicadores de renda, longevidade e educação formal. A metodologia passou a ser aplicada também nos municípios, recebendo o nome de IDH-M.

O valor do IDH-M pode, teoricamente, oscilar entre 0 e 1, sendo geralmente enquadrado em três níveis distintos:

Baixo Desenvolvimento – IDH de 0 até 0,499;

Médio Desenvolvimento – IDH de 0,500 até 0,799

Alto Desenvolvimento – IDH de 0,800 até 1.

De modo geral, Santa Catarina apresenta, desde 2000, índice médio de desenvolvimento humano (entre 0,5 a 0,799), aproximando-se gradativamente do alto desenvolvimento. Na mais recente avaliação oficial das Nações Unidas, realizada em 2010, Santa Catarina recebeu pontuação de 0,774. Os municípios que compõem a AII também foram considerados como locais de médio desenvolvimento (entre 0,500 e 0,799), enquadrando-se – apesar dos valores inferiores – no padrão catarinense.

As duas cidades em estudo apresentam uma tendência de desenvolvimento compatível com o comportamento estadual, que tem a longevidade como fator positivo e a educação como principal desafio. Com isso, ambas as localidades permanecem consideravelmente abaixo da média estadual, com evidente carência na área da educação formal, conforme apresentado no Figura 217.

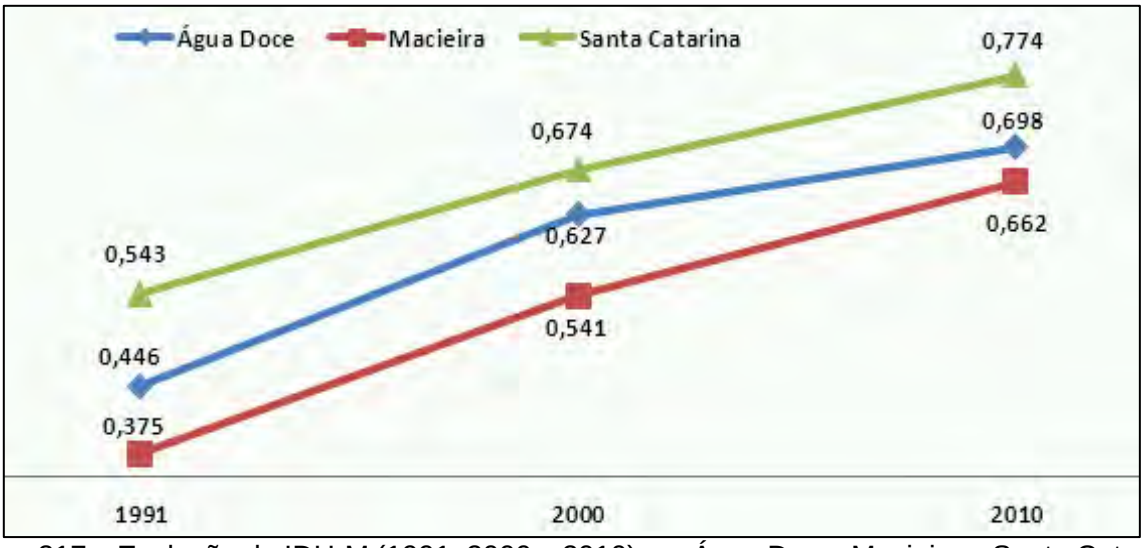


Figura 217 – Evolução do IDH-M (1991, 2000 e 2010) em Água Doce, Macieira e Santa Catarina.

O Quadro 102 apresenta a situação de Água Doce, que apresenta bons parâmetros na área da saúde/longevidade e de renda, enquanto a educação formal apresenta clara defasagem, apesar das melhorias significativas ao longo das últimas décadas.

Quadro 102 – Índice de Desenvolvimento Humano em Água Doce.

-	1991	2000	2010
Educação	0,214	0,450	0,574
Saúde	0,717	0,794	0,820
Renda	0,578	0,689	0,724
IDH-M	**0,446**	**0,627**	**0,698**

Em Macieira, o quadro é similar, apesar da maior carência de renda. Ainda assim, evidencia o Quadro 103, o eixo da educação é aquele que apresenta os valores de maior discrepância negativa em relação ao IDH-M final. Deste modo, assinala-se a carência no campo da educação formal e a flutuação no fator renda.

Quadro 103 – Índice de Desenvolvimento Humano em Macieira.

-	1991	2000	2010
Educação	0,159	0,304	0,533
Saúde	0,710	0,762	0,806
Renda	0,466	0,682	0,675
IDH-M	**0,375**	**0,541**	**0,662**

A carência de educação formal na região decorre principalmente da história ruralidade local, que dispensava a necessidade de (ou dificultava o acesso aos) estabelecimentos de ensino formal além do nível fundamental. Após um período de intenso êxodo rural no Brasil (década de 70/80) e com a expansão das zonas urbanas, o acesso à educação tornou-se uma necessidade e cresceu substancialmente na AII.

As disparidades de renda são mais evidentes em Água Doce, onde se constata a presença de pequenos bolsões de carência de renda, tanto na zona urbana (como é o

caso, por exemplo, da COHAB, representada na Figura 218) e rural (como ocorre com algumas famílias nos assentamentos rurais, como o PA 1º de Agosto, na Figura 219).

Ainda que apresentem diferenças expressivas em sua população, tais bolsões têm em comum uma menor renda per capita e níveis de escolaridade, além de um maior acesso aos benefícios e programas sociais governamentais.



Figura 218 – Vista da COHAB de Água Doce.



Figura 219 – Residências no PA 1º de Agosto.

Uma forma possível de especializar a carência de renda no município é dada pelo Mapa Temático de Vulnerabilidade Social (MAVS), do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), que utiliza os setores censitários para analisar a distribuição das pessoas com renda inferior a 70 reais mensais (Figura 220).

Os setores censitários de Macieira, que praticamente dividem o território rural ao meio, não permitem interpretação espacial relevante. Já o mapeamento de Água Doce reforça a expressiva participação das famílias nos assentamentos rurais na vulnerabilidade social em Água Doce. Todavia, entre os munícipes, constatou que a pobreza urbana possui maior percepção social, sendo muitas vezes associadas com o aumento da criminalidade, enquanto a pobreza rural passa despercebida.

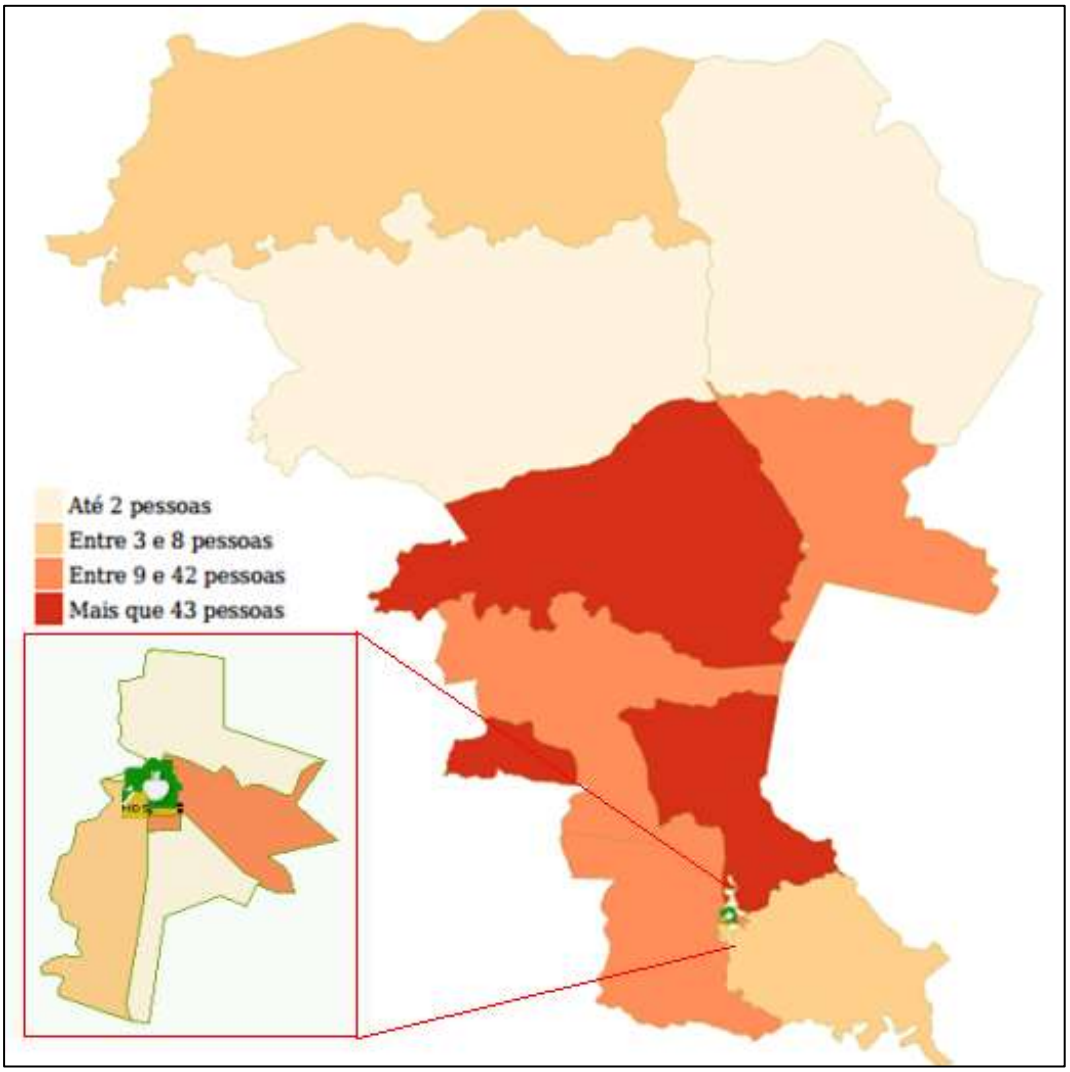


Figura 220 – Pessoas com rendimento nominal mensal de até 70 reais, distribuídas nos setores censitários de Água Doce, com detalhe à zona urbana. Fonte: MAVS, MDS, 2016.

No sentido de garantir o acesso aos programas sociais governamentais, cada um dos dois municípios conta com um Centro de Referência em Assistência Social (CRAS) em sua área central. O CRAS é a unidade responsável pela oferta de serviços de proteção do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), nas áreas de vulnerabilidade e risco social.

As duas unidades atendem famílias e indivíduos em situação grave desproteção, pessoas com deficiência, idosos, crianças retiradas do trabalho infantil, pessoas inseridas no Cadastro Único, beneficiários do Programa Bolsa Família e do Benefício de Prestação Continuada (BPC). Para isso, elas realizam acolhidas, acompanhamentos e encaminhamentos, além de visitas domiciliares, palestras e terapias de grupo e família. Os dois estabelecimentos oferecem ainda acesso ao Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV), realizado por outras unidades.

O CRAS também serviu como divulgador dos cursos do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), oferta diversos cursos para pessoas maiores de 16 anos e inclusas no CadÚnico. Em 2015, estimavam-se 132 diplomados em Água Doce e 32 em Macieira. Desde o início de 2016, porém, o programa vem limitando-se

aos cursos obrigatórios para aqueles que pedem o seguro-desemprego com certa constância.

O mais expressivo programa governamental de geração direta de renda é o Programa Bolsa Família (PBF) - apontado como “o maior programa de transferência de renda condicionada da América Latina e do Caribe” (CEPAL, 2014) -, que possui relevância ímpar na complementação de renda das famílias mais carentes da AII, apesar da redução recente em número de beneficiários e valores (Figura 221 e Figura 222).

O PBF remunera famílias (preferencialmente mulheres) com renda de até R$ 154,00 por pessoa, que são selecionadas a partir de Cadastro Único (CadÚnico) que, por sua vez, busca incluir todas famílias com renda per capita inferior a meio salário mínimo.

Atualmente, a cidade de Água Doce possui 694 famílias cadastradas no CadÚnico (sendo 406 com cadastro atualizado), dentre as quais 77 (cerca de 4% do total municipal) receberam o benefício do Bolsa Família em maio de 2016, o que somou um investimento total de R$ 11.252,00 (média de R$ 146,17 por família/mês). Os índices de condicionalidade (vacinação, pré-natal, presença escolar, etc.) apresentaram-se acima das metas (geralmente de 85%) e ocorreram 2 bloqueios por descumprimento de condicionalidades no decorrer do ano de 2015.



Figura 221 – Quantidade de famílias beneficiadas e valores repassados mensalmente pelo Programa Bolsa Família em Água Doce, entre abril de 2006 e abril de 2016.
Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social, 2016.

Macieira registrava 155 famílias no CadÚnico (sendo 50 com cadastros atualizados), das quais um total de 31 receberam o benefício em maio de 2016 (5,7% do total municipal). Com isso, o governo federal desembolsou 5.402,00 no mesmo mês, gerando um benefício médio de R$ 174,26.

No que tange às condicionalidades, apenas o item Frequência escolar de beneficiários (16 a 17 anos) apresentou percentuais inferiores às metas traçadas no âmbito do PBF, enquanto os demais fatores e faixas etárias de saúde e educação mostraram-se adequados. Não houve em Macieira nenhum cancelamento ou bloqueio de benefício por descumprimento de condicionalidade.



Figura 222 – Quantidade de famílias beneficiadas e valores repassados mensalmente pelo Programa Bolsa Família em Macieira, entre abril de 2006 e abril de 2016.
Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social, 2016.

Além do PBF, há também uma iniciativa do governo estadual (Santa Renda) que complementa a renda das famílias em situações de maior vulnerabilidade. Porém, durante a presente pesquisa não foram encontrados dados municipalizados recentes acerca de tais benefícios nos bancos de consulta pública.

Outro programa do governo federal fundamental para a complementação de renda é o Benefício de Prestação Continuada (BPC), programa que inclui idosos e deficientes que não possam se manter e não possam ser mantidos por suas famílias.

Em Água Doce, o BPC contemplou, em fevereiro de 2016, 23 idosos e 75 portadores de deficiência (98 beneficiários no total), com um repasse de R$ 86.240,00 (média de R$ 880,00 por beneficiário). Já Macieira, no referido mês, concedeu 3 benefícios a idosos e 8 a deficientes, somando R$ 9.680 em repasses (média de R$ 880,00 por beneficiário).

O Governo Federal realiza ainda os seguintes programas, em pelo menos um dos municípios da AII: Brasil Carinhoso, que dá estímulos financeiros aos municípios que disponibilizam vagas para crianças de famílias beneficiárias da PBF em creches (repasse de R$ 28.798,18 para Água Doce e R$ 4.571,14 em Macieira, no ano de 2014); Escola em Tempo Integral, que busca possibilitar carga horária de – pelo menos – 7 horas nas escolas de ensino fundamental e/ou médio; Fomento às Atividades Produtivas Rurais,

financiamento de projetos de estruturação produtiva agropecuária (4 famílias entre 2012 e 2016 em Macieira, sem informações para Água Doce);

7.6.4.3 Educação

Água Doce

Indicadores: O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) obteve valores 5,5 e 4,1 em 2013, respectivamente, para os anos iniciais e finais do ensino fundamental. O valor encontra-se acima da meta para os anos iniciais, mas abaixo da meta nos anos finais, conotando as limitações de qualidade no ensino.

Em contrapartida, o acesso à educação formal cresceu consideravelmente nas últimas décadas, estando em curso uma alteração no perfil educacional dos água-docenses, com redução do analfabetismo e do êxodo escolar e a popularização gradual do ensino superior, que já contempla 9,5% da população acima de 25 anos (Figura 223).

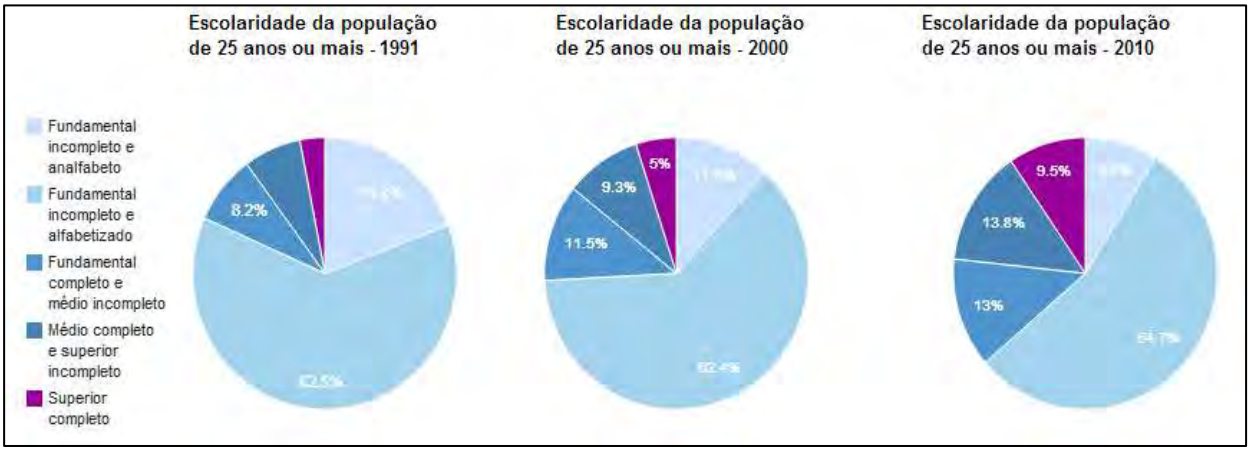


Figura 223 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais, em Água Doce, 1991-2010.
Fonte: IBGE, Censo Educacional 2012.

O indicador de Expectativa de Anos de Estudo é outro sintetizador da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Entre 2000 e 2010, a expectativa passou de 9,61 anos para 10,43 anos, no município, enquanto na UF passou de 10,13 anos para 10,24 anos.

Estabelecimentos, Matrículas e Recursos Humanos: A rede escolar de Água Doce é composta por 18 estabelecimentos de ensino básico, sendo que a maioria deles (10) atende no nível fundamental. Destacam-se, na educação infantil e fundamental, os estabelecimentos da rede municipal, com exceção do ensino médio que é gerido pelo estado (Quadro 104). Ao mesmo tempo, há um único estabelecimento privado.

Quadro 104 – Estabelecimentos de ensino em Água Doce, 2012.

Ensino pré-escolar		Ensino fundamental		Ensino médio		Total	
6		10		2		18	
Estad.	**Munic.**	**Estad.**	**Munic.**	**Estad.**	**Munic.**	**Estad.**	**Munic.**
0	6	1	9	2	0	3	15

Fonte: IBGE, Censo Educacional 2012.

A maior parte das matrículas também se dá no ensino fundamental, que engloba 67,6% do total ou 1.134 matrículas. Com um montante de 56 professores nas séries dos anos

fundamentais, gerando uma média de 20,25 matrículas por docente (Quadro 105). Considerando todos os níveis do ensino básico, somam-se 1.677 matrículas para 98 docentes, uma média de 17,1 matriculados por docente.

Quadro 105 – Matrículas e docentes na rede de ensino de Água Doce.

Item	Pré-escolar	Fundamental	Médio	Total
Matrículas	204	1.134	339	1.677
Docentes	18	56	24	98
Matrículas por docente	11,3	20,25	14,1	17,1

Fonte: IBGE, Censo Educacional 2012.

Conforme o Censo Educacional INEP, um total de 13 instituições de ensino estavam registradas na cidade de Água Doce. As 13 somadas foram responsáveis por um total de 1.898 matrículas ao longo do ano de 2014, compreendendo diversos níveis de ensino (com exceção do ensino superior) conforme detalhamento no Quadro 106.

Quadro 106 – Escolas em atividade, por matrícula, nível e gestão, em Água Doce, em 2014.

Nº	Escola	Matrículas (Transporte)	Nível	Gestão
1	CEA Doutor Alvino Raittz	45 (13)	EJA	Munic./Urb.
2	CEDUP Prof Jaldyr da Silva	375	Médio/Prof.	Estad./Rural
3	CEI Estrelinha Azul	224 (31)	Creche/Pré	Munic./Urb.
4	CEM Frei Silvano	309 (105)	Fund.	Munic./Urb.
5	CEM Marcelino Ivo Dalla Costa	90 (87)	Fund.	Munic./Rural
6	EEB Ruth Lebarbechon	615 (296)	Fund./Médio	Estad./Urb.
7	EI Núcleo J Mendes	15 (12)	Fund.	Munic./Rural
8	EIM Lageado Bonito	56 (41)	Pré/Fund.	Munic./Rural
9	EM Assent. Oziel Alves Pereira	17 (15)	Fund.	Munic./Rural
10	EM Assentamento 1º De Agosto	37 (35)	Pré/Fund.	Munic./Rural
11	EM Lindaura Eleutério Luz	49 (48)	Pré/Fund.	Munic./Rural
12	PRODERAD (Proj. De Educ. Rural)	30 (26)	Fund.	Munic./Rural
13	UD De Água Doce	36 (4)	EJA	Munic./Urb.
-	**Total**	**1.898**	**-**	**-**

Fonte: INEP, DataEscolaBrasil, 2014.

A maior parte dos estabelecimentos é de gestão municipal e localiza-se na zona rural, contemplando as séries iniciais do ensino fundamental, geralmente com poucos alunos. Já as escolas estaduais e municipais na zona urbana, pelo contrário, possuem mais alunos e atendem também os anos finais do fundamental e todo o ensino médio. Em ambos os casos, o transporte escolar público figura como elemento essencial para garantir o acesso de grande parte dos alunos.

A condição das edificações tem sido alvo de muitas reclamações da população local, de modo que não foi diferente nos diversos encontros, entrevistas e conversas informais. Na zona urbana, as condições de conservação da Escola Estadual Ruth Lebarbechon, principalmente, foram consideradas extremamente preocupantes. Já nas zonas rurais,

diversas escolas vinculadas ao PRODERAD também apresentam estrutura defasada e necessitando de melhorias, como são os casos dos assentamentos na AID.

As Figura 224 a Figura 233, a seguir, visam ilustrar – de forma amostral – as condições das escolas principais escolas de Água Doce, incluindo ainda aquelas localizadas na AID (1º de Agosto e Herciliópolis):



Figura 224 – CEDUP Jaldy da Silva (Colégio Agrícola), próximo ao centro.



Figura 225 – CEM Frei Silvano, no bairro Vila Nova, na zona urbana.



Figura 226 – EEB Ruth Lebarbechon, principal ofertora de ensino médio na AII.



Figura 227 – CEI Estrelinha Azul, atende mais de 200 crianças abaixo dos 6 anos.



Figura 228 – EM Lindaura Eleuterio Da Luz, na localidade da Vista Alegre.



Figura 229 – Biblioteca Municipal no centro do município.



Figura 230 – EM Herciliópolis, paralisada e em condições pouco adequadas.



Figura 231 – PRODERAD Herciliópolis, o estabelecimento mais próximo da ADA.



Figura 232 – PRODERAD/EM Assent. 1º de Agosto, na AID, também com problemas.



Figura 233 – Depósito de escolares, fundamentais na promoção à educação.

Macieira

Indicadores: Não houve divulgação das notas do IDEB à cidade de Macieira na última avaliação, de modo que inexistem indicadores confiáveis acerca da qualidade da educação pública municipal. A principal escola do município (EEB Albina Mosconi) participou da Prova Brasil 2013, obtendo resultados baixos (20% em português e 17% em matemática), conotando a necessidade de melhorias na qualidade do ensino.

Em contrapartida, verificou-se, entre 1991 e 2010, uma redução significativa do analfabetismo em Macieira, o que sugere um acréscimo na abrangência do ensino fundamental no município. O percentual de pessoas (maiores de 25 anos de idade) com os níveis fundamental, médio ou superior completo apresentou melhorias importantes no período (Figura 234).

Além disso, entre os anos 2000 e 2010, a expectativa de anos de estudo na cidade passou de 6,36 anos para 10,23 anos, no município. Com isso, a expectativa de estudo municipal praticamente igualou-se com índice estadual (10,24 anos de estudo). Considerando tais indicadores, constata-se que o atendimento da demanda por educação formal melhorou visivelmente, porém a qualidade do ensino ofertado ainda exige melhorias e aperfeiçoamentos.

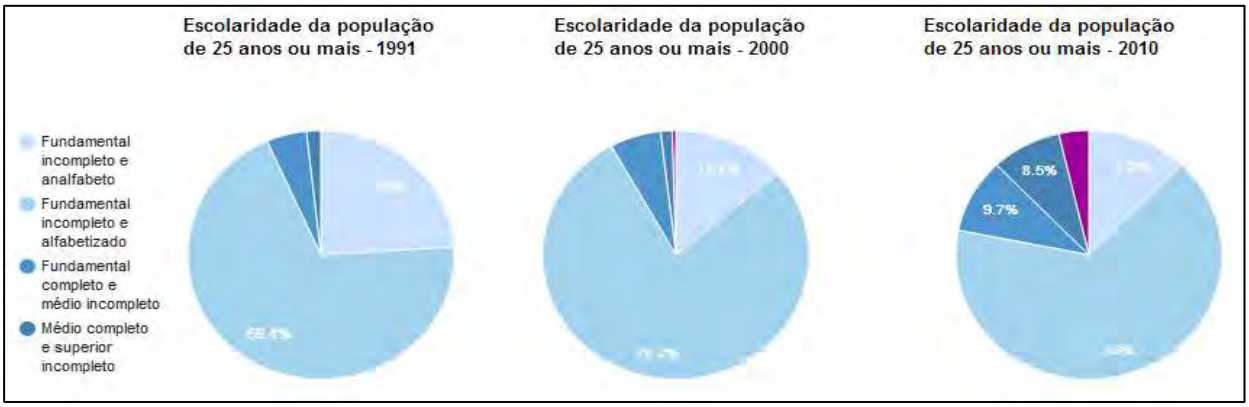


Figura 234 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais, em Macieira, 1991-2010.
Fonte: IBGE, Censo Educacional 2012.

Estabelecimentos, Matrículas e Recursos Humanos: A rede de ensino em Macieira é limitada, sendo composta apenas por estabelecimentos públicos, abrangendo os níveis pré-escolar, fundamental e médio. No cômputo total, existem 6 estabelecimentos de ensino no município, entre 3 escolas ativas (Quadro 107).

Quadro 107 – Estabelecimentos de ensino em Macieira.

Ensino pré-escolar		Ensino fundamental		Ensino médio		Total	
2		3		1		6	
Estad.	**Munic.**	**Estad.**	**Munic.**	**Estad.**	**Munic.**	**Estad.**	**Munic.**
0	2	1	2	1	0	2	4

Fonte: IBGE, Censo Educacional 2012.

Em 2012, foram registradas 278 matrículas escolares em Macieira. Deste montante, a maior parte (68%) concentrava-se no nível fundamental, enquanto o ensino pré-escolar e médio somavam 16% cada. Do mesmo modo, o número de docentes acumula-se no ensino fundamental, que agrega 27 dos 39 professores no município (Quadro 108).

Quadro 108 – Matrículas e docentes na rede de ensino de Macieira.

Item	Pré-escolar	Fundamental	Médio	Total
Matrículas	44	189	45	278
Docentes	4	27	8	39
Matrículas por docente	11	7	5,6	7,1

Fonte: IBGE, Censo Educacional 2012.

O Quadro 109 apresenta o perfil das três escolas em atividade no município de Macieira, que somaram 372 matrículas, das quais 252 eram de usuários de transporte escolar público, fato que denota a importância do serviço. Apesar das limitações de recursos, a prefeitura visa implantar programas de educação integral na cidade.

Quadro 109 – Escolas em atividade em Macieira, em 2014.

Nº	Escola	Matriculas (Transporte)	Nível	Gestão
1	EEB Albina Mosconi (Figura 235)	148 (92)	Fund./Médio	Estad./Urb
2	EMEF Prof. Cândida Bertotto Zucatti	104 (91)	Pré/Fund.	Munic./Rural
3	EM Pequenos Brilhantes	12 (69)	Pré/Fund.	Munic./Urb
-	**Total**	**372**	**-**	**-**

Fonte: INEP, DataEscolaBrasil, 2014.



Figura 235 – EEB Albina Mosconi.

7.6.4.4 Saúde

Água Doce

*Indicadores: O*s dados sobre mortalidade geral e infantil apresentam disparidades anuais significativas, pois a pequena amostra torna expressivas pequenas flutuações verificadas de curto prazo. Tendo o ano de 2010 como base, Água Doce obteve taxas de mortalidade geral e infantil de 6,03 e 22,47 (Quadro 110), acima das taxas estadual e nacional. No mesmo ano, por exemplo, o estado de Santa Catarina obteve taxas de 5,64 e 11,2, enquanto o Brasil registrou taxas de 5,82 e 19,4.

Ainda assim, pode-se intuir que a alta mortalidade geral encontra-se atrelada mais ao envelhecimento da população residente do que às mortes por causas externas, como acidentes e homicídios. A alta mortalidade infantil aparente está relacionada ao número reduzido de nascimentos, de modo que uma única ocorrência de óbito já ocasiona índices de mortalidade na faixa de 10 óbitos para 1.000 nascidos vivos.

Quadro 110 – Indicadores de mortalidade em Água Doce, entre 2009 e 2013.

Indicador de Mortalidade	2009	2010	2011	2012	2013
Óbitos de residentes em Água Doce	34	42	48	48	44
Taxa de Mortalidade Estimada	4,88	6,03	6,89	6,71	6,17
Óbitos infantis (até 1 ano)	1	2	1	3	1
Taxa de Mortalidade Infantil	10,30	22,47	11,23	32,96	13,69

Fonte: Tabnet DataSUS, 2015.

Em ordem decrescente, as principais causas de óbito, que somam 214 casos notificados entre 2009 e 2013, são: as neoplasias (tumores) com 53 casos; as doenças circulatórias

(principalmente doenças isquêmicas, hipertensivas e cerebrovasculares) com 51 casos de óbito; as causas externas (acidentes, homicídios, suicídios) que registram 36 casos; as doenças do aparelho respiratório (gripe, pneumonia e casos crônicos) com 17 casos; e as doenças metabólicas (diabetes e outras) com 11 casos.

O Quadro 111 apresenta os óbitos de residentes de Água Doce por ano, entre 2009 e 2013, e causa conforme os capítulos da Classificação Internacional de Doenças – CID.

Quadro 111 – Óbitos de residentes de Água Doce, por causa, entre 2009 e 2013.

Capítulo do CID-10	Ano					
	2009	2010	2011	2012	2013	Total
I. Doenças infecciosas	3	-	1	2	-	6
II. Neoplasias (tumores)	8	11	11	8	15	53
III. Doenças metabólicas	1	-	3	4	3	11
IV. Transtornos mentais	1	1	-	-	1	3
V. Sistema nervoso	1	-	1	-	4	6
VI. Aparelho circulatório	7	8	16	12	8	51
VII. Aparelho respiratório	2	5	3	3	4	17
VIII. Aparelho digestivo	1	4	1	1	1	8
IX. Osteomuscular/conjuntivo	-	1	-	-	-	1
X. Aparelho geniturinário	-	-	-	1	1	2
XI. Afecções no perinatal	1	1	-	1	1	4
XII. Malformação congênita	1	1	1	1	-	4
XIII. Achados anormais	1	-	1	7	3	12
XIV. Causas externas	7	9	10	7	3	36
Total	**34**	**41**	**48**	**47**	**44**	**214**

Fonte: Tabnet DataSUS, 2015.

Já as internações hospitalares em Água Doce apresentam a seguinte configuração: as doenças do aparelho respiratório (558 casos), as doenças infecciosas (384 casos, com destaque para as infecções intestinais); as doenças do aparelho circulatório, com 124 casos; as doenças metabólicas, com 87 casos e as do aparelho digestivo, com 51 casos.

O Quadro 112 apresenta o número de internações na rede assistencial de Água Doce por ano, para cada capítulo do CID-10.

Quadro 112 – Causas de internação em Água Doce, por causa, entre 2009 e 2013.

Capítulo do CID-10	Ano					
	2009	2010	2011	2012	2013	Total
I. Doenças infecciosas	83	71	81	84	65	384
II. Neoplasias (tumores)	-	-	3	-	10	13
III. Doenças metabólicas	7	13	35	19	13	87
IV. Transtornos mentais	-	-	10	7	-	17
V. Sistema nervoso	11	5	7	2	7	32
VI. Aparelho circulatório	43	22	16	23	20	124
VII. Aparelho respiratório	99	117	116	112	114	558
VIII. Aparelho digestivo	23	7	2	6	13	51
IX. Osteomuscular/conjuntivo	-	-	-	1	22	23
X. Aparelho geniturinário	19	7	4	3	21	54

Capítulo do CID-10	Ano					
	2009	2010	2011	2012	2013	Total
XI. Afecções no perinatal	-	4	-	3	5	12
XII. Malformação congênita	-	-	-	-	-	-
XIII. Achados anormais	-	-	3	2	-	5
XIV. Causas externas	1	2	1	1	2	7
Total	**286**	**248**	**278**	**263**	**293**	**1.367**

Fonte: Tabnet DataSUS, 2015.

Estabelecimentos e Recursos Humanos: A rede de promoção de saúde e bem-estar em Água Doce é habilitada para realizar atendimentos ambulatoriais e hospitalares de baixa e média complexidade (os casos de alta complexidade precisam ser transferidos), incluindo as áreas de obstetrícia, odontologia, pediatria e clínica médica, bem como cirurgias menores de diversas naturezas. No entanto, inexistem estabelecimentos na AID, que conta apenas com a presença das Equipes de Saúde da Família e Agentes Comunitários.

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES DataSUS, a cidade de Água Doce possui 18 estabelecimentos de saúde em atividade (Quadro 113). Grande parte das estruturas ligadas à promoção da saúde aglomera-se no entorno do Hospital Nossa Senhora da Paz, administrado pela Organização Social homônima (ESFs Alzira e Irma, Secretaria de Saúde, Farmácia Frei Silvino, entre outros).

Destaca-se ainda a atuação dos sindicatos rurais na assistência à população do campo e a atuação da Escola Especial Mario Antônio Sartori (APAE de Água Doce) com as pessoas com necessidades especiais e suas famílias.

Quadro 113 – Estabelecimentos com funcionários atuantes na área da saúde em Água Doce.

Nº	Estabelecimento	Funcionários*	Leitos
1	CAPS Luiz Vieceli	7	-
2	Consultório Odontológico	1	-
3	Corpo de Bombeiros Militar de Agua Doce	11	-
4	Escola Especial Mario Antônio Sartori	8	-
5	ESF Alzira Itália Ferretti	13	-
6	ESF Irma Thereza Uber	19	-
7	ESF Três Pinheiros	7	-
8	FISIOVIDA Clinica De Fisioterapia Ltda.	1	-
9	Hospital Nossa Senhora Da Paz	16	31
10	Laboratório Mirinha	3	-
11	Laboratório Pasteur (Posto de Coleta)	3	-
12	Mario Ernesto Canseco	1	-
13	Noveli Sganzerla	1	-
14	Odilon Sganzerla	1	-
15	Polo Academia de Saúde de Agua Doce	0	-
16	Secretaria de Saúde de Agua Doce	9	-
17	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Agua Doce	2	-
18	Sindicato Rural de Agua Doce	2	-
-	**Total**	**105**	**31**

Fonte: CNES DataSUS setembro de 2015. * Os valores representam ocupações, de modo que pode haver repetição dos dados, caso o funcionário atue em mais de um estabelecimento.

Com isso, em setembro de 2015, eram 92 pessoas (somando 105 contratos de ocupação) que atuavam diretamente na promoção da saúde e do bem-estar no município, excluindo ainda os empregados das farmácias privadas e os voluntários. O Quadro 114 traz a formação dos funcionários na rede saúde em água-docense.

Com 6 médicos, a cidade de Água Doce possui uma média de aproximadamente 0,85 médicos para mil habitantes, valor um pouco abaixo da recomendação da Organização Mundial de Saúde, que sugere ao menos 1 médico para cada mil habitantes.

Quadro 114 – Profissionais de saúde em atividade, por formação, em Água Doce.

Ocupações - Superior	Profissionais	Ocupações - Técnico	Profissionais
Assistente Social	3	Técnico/Aux. Enfermagem	21
Bioquímico/Farmacêutico	2	Outros	3
Enfermeiro	7	**Total**	**24**
Médicos	6	**Ocupações - Elementar**	**Profissionais**
Odontólogo	4	Agentes Comunitários	16
Outros	4	Atendente	1
Psicólogo	4	Outros (administrativo)	19
Total	**32**	**Total**	**36**
Total Geral de Profissionais			**92**

Fonte: CNES DataSUS. Setembro de 2015.

Todos os leitos hospitalares na cidade reúnem-se em um único estabelecimento (Hospital Nossa Senhora da Paz), sendo um total 31 leitos, dos quais 24 são ligados ao SUS, sendo 12 leitos de clínica geral, 5 de pediatria clínica, 2 leitos de obstetrícia cirúrgica e 1 leito de obstetrícia clínica, 1 leito de cirurgia geral, 1 leito de ginecologia, 1 leito psiquiátrico e 1 leito de Unidade de Isolamento.

As Figura 236 a Figura 238 ilustram alguns dos principais estabelecimentos da rede municipal de saúde



Figura 236 – Hospital Nossa Senhora da Paz, secretaria de saúde e sede das ESF.



Figura 237 – CAPS Luiz Vieceli.



Figura 238 – Farmácia e laboratório privados.

Macieira

Indicadores: Tendo o ano de 2010 como base, Macieira obteve taxas de mortalidade geral de 3,83 e não registra casos de mortalidade infantil, tendo zerado essa taxa desde meados dos anos 2000. No mesmo ano, Santa Catarina obteve taxas de 5,64 e 11,2, enquanto o Brasil registrou 5,82 e 19,4. Considerando a amostra pequena da população macieirense, é fundamental atentar ao fato de que pequenas flutuações representam alterações consideráveis nas taxas de óbito (Quadro 115).

Quadro 115 – Indicadores de mortalidade em Macieira, entre 2009 e 2013.

Indicadores de Mortalidade	2009	2010	2011	2012	2013
Óbitos de residentes em Macieira	18	7	9	15	6
Taxa de Mortalidade Estimada	9,85	3,83	4,92	8,22	3,29
Óbitos infantis (até 1 ano)	0	0	0	0	0
Taxa de Mortalidade Infantil	*	*	*	*	*

Fonte: Tabnet DataSUS, 2015.

Entre as principais causas de óbito, que configuram 54 casos notificados entre 2009 e 2013, destacam-se: as doenças respiratórias com 13 casos, seguidas pelas neoplasias com 10 casos, enquanto as causas externas resultaram em 8 casos (

Quadro 116).

Quadro 116 – Principais causas de óbito em Macieira.

Capítulo do CID-10	Ano					
	2009	2010	2011	2012	2013	Total
I. Doenças infecciosas	1	1	-	1	-	3
II. Neoplasias (tumores)	3	2	2	2	1	10
III. Doenças metabólicas	-	-	-	2	-	2
IV. Transtornos mentais	-	-	-	-	-	-
V. Sistema nervoso	1	-	1	-	-	2
VI. Aparelho circulatório	4	2	3	2	2	13
VII. Aparelho respiratório	1	1	2	1	1	6
VIII. Aparelho digestivo	1	-	-	1	1	3

Capítulo do CID-10	Ano					
	2009	2010	2011	2012	2013	Total
IX. Osteomuscular/conjuntivo	-	-	1	-	-	1
X. Aparelho geniturinário	-	-	-	-	-	-
XI. Afecções no perinatal	-	-	-	-	-	-
XII. Malformação congênita	-	-	-	-	-	-
XIII. Achados anormais	5	-	-	1	-	6
XIV. Causas externas	2	1	-	4	1	8
Total	**18**	**7**	**9**	**14**	**6**	**54**

Fonte: Tabnet DataSUS, 2015.

Os registros de internação hospitalar em Macieira não constam ocorrências na rede municipal, uma vez que inexistem leitos hospitalares no município. Os casos em que a internação hospitalar é necessária são transferidos para as cidades próximas, como Caçador, Herval d'Oeste ou Joaçaba.

Estabelecimentos e Recursos Humanos: A rede municipal é modesta e limita-se ao atendimento ambulatorial de baixa e média complexidade. O Ministério da Saúde registra a presença de 4 estabelecimentos de saúde na cidade de Macieira, sendo dois postos de saúde, uma secretária de saúde e uma academia de saúde (Quadro 117). Como citado acima, nenhum estabelecimento possuía leitos hospitalares.

Quadro 117 – Estabelecimentos de saúde em Macieira.

Nº	Estabelecimento	Funcionários*	Leitos
1	Academia de Saúde (Figura 239)	2	-
2	Posto de Saúde de Macieira (Figura 240)	27	-
3	Posto de Saúde Km 30	4	-
4	Secretaria Municipal de Saúde	1	-
	Total	**34**	**0**

Fonte: CNES DataSUS jun 2015. * Os valores representam ocupações, de modo que pode haver repetição dos dados, caso o funcionário atue em mais de um estabelecimento.



Figura 239 – Academia de Saúde.


Figura 240 – Posto de Saúde de Macieira.

Em setembro de 2015, eram 34 ocupações em Macieira, desempenhadas por 19 pessoas, sendo 9 com formação de nível superior, 2 de nível técnico e 8 de nível elementar (Quadro 118). No entanto, não havia nenhum médico lotado no município, que depende do deslocamento esporádico de profissionais de outras cidades.

Quadro 118 – Profissionais de saúde em atividade, por formação, em Macieira.

Ocupações - Superior	Profissionais	Ocupações - Técnico	Profissionais
Assistente Social	1	Técnico/Aux. Enfermagem	1
Bioquímico/Farmacêutico	1	Técnico em Hig. Dental	1
Enfermeiro	1	**Total**	**2**
Médicos	0	**Ocupações - Elementar**	**Profissionais**
Odontólogo	1	Agentes Comunitários	6
Outros	4	Atendente	1
Psicólogo	1	Outros (administrativo)	1
Total	**9**	**Total**	**8**
Total Geral de Profissionais			**19**

Fonte: CNES DataSUS setembro de 2015.

7.6.4.5 Saneamento Básico

Os municípios da AII são atendidos pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, empresa de capital misto do estado de Santa Catarina, responsável pelo serviço de abastecimento de água, estando habilitada também para o serviço de coleta e tratamento do esgotamento sanitário. As redes limitam-se à zona urbana, enquanto as comunidades rurais utilizam soluções individuais ou comunitárias.

O esgotamento sanitário, por sua vez, pode até possuir alguma rede de coleta instalada, porém a mesma não é utilizada, dada a inexistência de Estação de Tratamento de Esgoto – ETE. Portanto, quase a totalidade dos domicílios faz uso de soluções individuais, como o conjunto fossa e sumidouro.

A coleta e a destinação dos resíduos sólidos domiciliares, bem como a limpeza de logradouros e a manutenção das estruturas de drenagem urbana, incumbem às prefeituras municipais, sendo realizadas pela Secretaria de Obras ou em parceria com empresas privadas. Na zona rural, predomina o descarte individual dos resíduos (majoritariamente orgânicos) através de soterramento, queima ou compostagem. Apenas nas maiores comunidades da zona rural, como em Herciliópolis, ocorre a coleta de resíduos secos, realizada sem datas definidas, a partir da demanda comunitária.

Água Doce

Conforme dados da CASAN, referentes ao ano de 2013 e publicados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, o Sistema de Abastecimento de Água – SAA de Água Doce (Figura 241) abrange aproximadamente 4.000 habitantes (cerca de 56% da população) com um total de 1.359 economias ativas, das quais 1.227 são unidades residenciais (57,7% dos domicílios regulares).

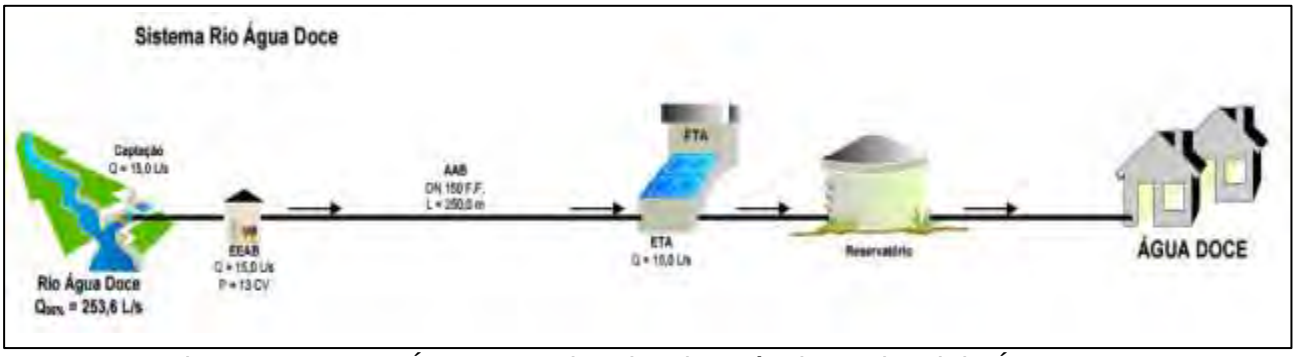


Figura 241 – SAA Água Doce da Atlas da Agência Nacional de Águas.
Fonte: ANA, 2009.

Nesse sentido, a rede geral abrange virtualmente toda a zona urbana, enquanto as comunidades rurais precisam fazer uso de soluções individuais ou comunitárias para seu abastecimento (Figura 242 e Figura 243). Com isso, os dados obtidos pela CASAN aproximam-se também dos dados do Censo Demográfico (Quadro 119).

Quadro 119 – Domicílios por tipo de abastecimento de água em Água Doce.

Tipo de Abastecimento	Domicílios	Percentual
Rede geral	1.131	53,3%
Poço ou nascente	985	46,4%
Rio, açude, lago ou igarapé	4	0,2%
Outro tipo	3	0,1%
Total	**2.123**	**100%**

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

Em 2013, a rede geral de abastecimento de água possuía uma extensão de 25,73 quilômetros de dutos sob a responsabilidade da CASAN, além de três reservatórios (totalizando 370 m³) de água tratada (Figura 243). O manancial de captação é o Rio Água Doce, onde ocorre a tomada em fio d'água em um ponto localizado a aproximadamente 1 km ao norte da sede da zona urbana.



Figura 242 – Poço em Herciliópolis, solução comunitária de abastecimento de água,



Figura 243 – Reservatório nº 3 da CASAN, na zona urbana.

No ano de 2013, foram tratados 227,2 mil metros cúbicos (ou 227.2 milhões de litros) de água, dos quais 156,3 m³ (68,8% do total) foram de fato consumidos, o que gera um percentual considerável de perda em 31,2%. Considerando todo o volume tratado,

obtém-se uma média de 155 litros por usuário a cada dia, caso reduza-se apenas ao volume consumido chega-se a uma cifra de 107 litros por pessoa/dia.

A fiscalização do SAA de Água Doce é realizada pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS. Conforme o último relatório publicado pela agência, com visitas e coletas realizadas ao longo de 2013, há reincidência de amostras com turbidez acima dos níveis permitidos (ARIS, 2014). No mesmo ano, a CASAN relatou que não ocorreram interrupções significativas no sistema.

A CASAN não possui iniciativas de tratamento coletivo dos efluentes sanitários de Água Doce, de modo que as fossas (sépticas ou não) compreendem a principal modalidade de tratamento e disposição dos efluentes (Quadro 120), tanto na zona urbana quanto rural. Quase 3% dos domicílios, no entanto, depositavam resíduos a céu aberto ou não possuíam sanitários em suas dependências.

Quadro 120 – Destino dos efluentes sanitários em Água Doce.

Destino dos efluentes domésticos	Domicílios	Percentual
Rede geral - esgoto ou pluvial	103	4,9%
Fossa séptica	1.415	66,7%
Fossa rudimentar	544	25,6%
Vala, Rio ou outro destino	40	1,9%
Não tinham	21	1,0%
Total	**2.123**	**100%**

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

O serviço de coleta de lixo e a destinação final dos resíduos são realizados em parceria com o grupo Tucano Obras e Serviços, que opera um Aterro Sanitário na cidade de Erval Velho. A coleta convencional abrange de modo regular toda a zona urbana de Água Doce, com passagem nas segundas, quartas e sextas. Há também o atendimento esporádico nas comunidades rurais mais significativas e/ou próximas da rodovia SC-150.

Com isso, a coleta de lixo atendia 72,4% dos domicílios de Água Doce (Quadro 121), incluindo toda a extensão da zona urbana. A maior parte da zona rural, no entanto, ainda queima ou enterra seus resíduos, quando não os deposita a céu aberto.

Quadro 121 – Destino do lixo domiciliar de Água Doce.

Destino do lixo domiciliar	Domicílios	Percentual
Coletado	1.536	72,4%
Queimado/Enterrado (na propriedade)	512	24,1%
Outro destino	75	3,5%
Total	**2.123**	**100%**

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

O Quadro 122, abaixo, apresenta três indicadores relevantes (presença de esgoto a céu aberto, lixo nos logradouros e existência de bueiro/boca de lobo) do funcionamento dos serviços de saneamento básico. A partir do quadro, constata-se que há baixa presença de esgoto a céu aberto e lixo nos logradouros da zona urbana, além de boa oferta de equipamentos de drenagem urbana. Todavia, ainda é possível aprimorar tais serviços e reduzir ainda mais as carências de saneamento básico na AII.

Quadro 122 – Características de saneamento no entorno dos domicílios urbanos.

Características do Entorno	Percentual de Domicílios	
Esgoto a céu aberto	Existe	6,2%
	Não existe	93,8%
Bueiro/boca de lobo	Existe	83,9%
	Não existe	16,1%
Lixo acumulado nos logradouros	Existe	1,9%
	Não existe	98,1%

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.



Figura 244 – Boca de lobo em rua calçada, na zona urbana de Água Doce.



Figura 245 – Lixeiras comunitárias, na zona urbana de Água Doce.

Macieira

O registro do SAA Macieira na Agência Nacional de Águas - ANA relata a existência de dois pontos de captação (Figura 246): o principal (com vazão de 8 litros por segundo) fica no Rio Santo Antônio, no qual é realizada a tomada a fio d'água; o segundo ponto é um poço subterrâneo (com vazão de 0,36 L/s). Doravante, conclui-se que o sistema possui capacidade suficiente para atender tranquilamente a demanda municipal estimada, hoje estimada em até 2 L/s.

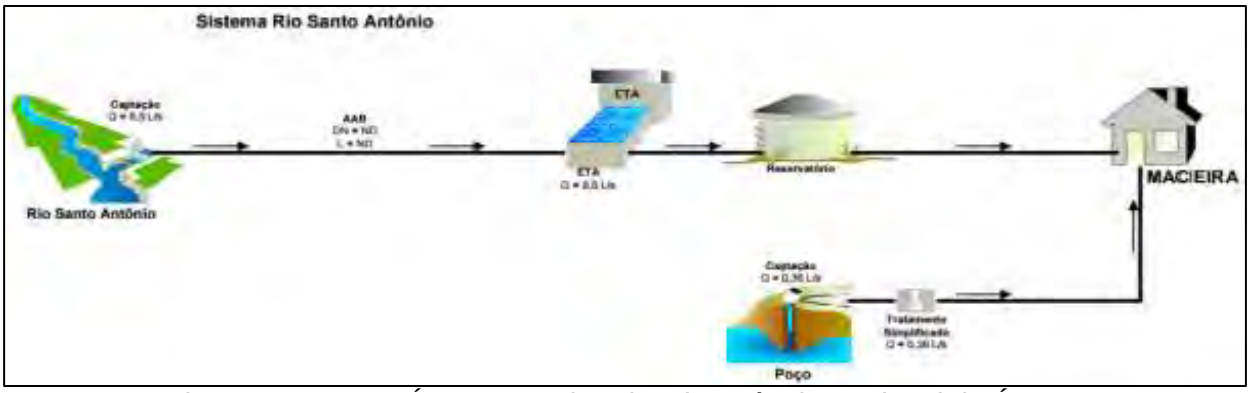


Figura 246 – SAA Água Doce da Atlas da Agência Nacional de Águas.
Fonte: ANA, 2009.

No entanto, segundo relatório de acompanhamento de 2014, do órgão fiscalizador oficial (Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina – AGESAN), o ponto de captação foi modificado para um sistema de poço (Figura 247 e

Figura 248) enquanto a antiga ETA foi desativada, cedendo lugar a uma casa de química para tratamento simplificado da água bruta.



Figura 247 – Poço próximo ao Rio Sto. Antônio.



Figura 248 – Antiga represa, Rio Santo Antônio.

A rede geral limita-se à zona urbana, tendo uma extensão de 5,74 quilômetros, de modo que sua abrangência se limita a menos de um terço (29%) dos domicílios de Macieira (Quadro 123). Já segundo os dados da CASAN, apresentados ao SNIS sobre o ano de 2013, a rede abrangia 649 pessoas (35,8% da população), com 229 economias ativas, das quais 199 eram residências (36,1% dos domicílios na cidade).

Quadro 123 – Domicílios por tipo de abastecimento de água em Macieira.

Tipo de Abastecimento	Domicílios	Percentual
Rede geral	160	29,0%
Poço ou nascente	391	71,0%
Total	**551**	**100%**

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

Ainda segundo a CASAN, foram tratados 37,54 mil metros cúbicos de água (37.540.000 litros) durante o ano de 2013, dos quais 23,64 mil m³ foram, de fato, computados e /ou consumidos nas residências (37,0% de perda total estimada). Dada a população atendida e a água consumida, estima-se um consumo diário de 99,8 litros de água por habitante.

Em Macieira, não existem estruturas coletivas de coleta e tratamento de efluentes sanitários domiciliares. Doravante, é importante ressaltar ainda, é bastante comum o uso de fossas rudimentares, especialmente na zona rural, que geralmente possuem eficiência inferior em relação às fossas sépticas (Quadro 124). Quase 5% dos domicílios ainda destinam seus efluentes para valas e rios sem qualquer tratamento, enquanto 3 domicílios (0,5%) relatavam a inexistência de sanitários.

Quadro 124 – Destino dos efluentes sanitários em Macieira.

Destino dos efluentes domésticos	Domicílios	Percentual
Rede geral - esgoto ou pluvial	45	8,,2%
Fossa séptica	128	23,2%
Fossa rudimentar	349	63,3%
Vala, Rio ou outro destino	26	4,8%

Destino dos efluentes domésticos	Domicílios	Percentual
Não tinham	3	0,5%
Total	**551**	**100%**

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

A coleta é realizada na zona urbana e seus arredores e nas comunidades de entorno da SC-464 na parte da tarde, três vezes por semana (segunda, quarta e sexta). Dessa forma, a coleta abrange 73% dos domicílios de Macieira (Quadro 125), enquanto as comunidades do interior da zona rural ainda precisam fazer a gestão de seus resíduos individualmente. Os resíduos sólidos de Macieira têm seu destino final no Aterro Sanitário de Fraiburgo, que é operado pela empresa privada VT Engenharia e Construções Ltda.

Quadro 125 – Destino do lixo domiciliar de Macieira.

Destino do lixo domiciliar	Domicílios	Percentual
Coletado	402	73%
Queimado/Enterrado (na propriedade)	144	26,1%
Outro destino	5	0,9%
Total	**551**	**100%**

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

As características no entorno dos domicílios urbanos apresentam um quadro satisfatório em Macieira, apesar da carência de bueiros e bocas-de-lobo e da persistência na presença de efluentes despejados a céu aberto (Quadro 126).

Quadro 126 – Características de saneamento no entorno dos domicílios urbanos.

Características do Entorno	Percentual de Domicílios	
Esgoto a céu aberto	Existe	6,3%
	Não existe	93,7%
Bueiro/boca de lobo	Existe	43,7%
	Não existe	56,3%
Lixo acumulado nos logradouros	Existe	1,9%
	Não existe	98,1%

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

7.6.4.6 Sistema Viário e Transportes

Embora estejam localizados no estado de Santa Catarina, os municípios de Água Doce e Macieira encontram mais próximos, cerca de 20 km, da capital paranaense (Quadro 127). De modo geral, a distância das capitais estaduais da Região Sul é similar, com exceção de Porto Alegre, que fica a cerca de 450 km da AII.

Quadro 127 – Distância estimada da AII em relação às capitais do Sul do Brasil.

Aeroporto	Distância em km
Florianópolis - SC	385
Curitiba - PR	360
Porto Alegre - RS	450

Fonte: calculado a partir do Google Maps, 2015.

Além das rodovias municipais, o Quadro 128 lista as rodovias estaduais e federais que dão acesso aos municípios da AII, todas elas pavimentadas ou em processo de pavimentação recente (particularmente as SC 464 e 465). A Figura 249, na sequência, apresenta a disposição cartográfica das rodovias federais (em azul) e estaduais (em vermelho) na Área de Influência Indireta.

Quadro 128 – Rodovias federais e estaduais na AII.

Federais	Estaduais
BR-153	SC-150, SC-350, SC-355 e SC-464 (Água Doce); SC-464 e SC-465 (Macieira)

Fonte: DEINFRA, 2015.



Figura 249 – Sistema viário da Área de Influência Direta.

Fonte: DEINFRA/, 2014.

Segundo a Pesquisa de Rodovias 2014 da Confederação Nacional do Transporte (CNT) e do Serviço Social do Transporte e Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (Sest Senat), a BR-153 foi classificada como regular, porém com boa pavimentação. No mesmo estudo foi analisada ainda a SC-350, classificada como regular, apesar da sinalização e geometria ruins. As Figura 250 a Figura 251, ilustram as condições viárias médias;



Figura 250 – Amostra da rodovia BR-153.



Figura 251 – Amostra da rodovia SC-350.

As estradas municipais apresentam condições distintas, geralmente com cobertura de asfalto ou paralelepípedos na zona urbana e nos aglomerados rurais. As vias vicinais rurais, por sua vez, costumam receber apenas pavimentação primária, além de melhorias realizadas pela prefeitura ou pelos próprios usuários (Figura 252 e Figura 253).

A oferta de transporte coletivo é muito baixa nos municípios da AII, mesmo nas áreas urbanas, sendo praticamente inexistente nas comunidades rurais. Atualmente, a cidade de Água Doce possui um Terminal Rodoviário, que não é utilizado pois uma única linha passa pelo município, ligando Água Doce-Luzerna-Joaçaba. A empresa Reunidas, que operava quatro linhas no município, cessou suas atividades na localidade recentemente, fato que acabou dificultando ainda mais o transporte coletivo.



Figura 252 – Amostra das vias vicinais.



Figura 253 – Ônibus intermunicipal na AII.

A frota registrada em 2013 era de 3.680 veículos em Água Doce e 822 em Macieira. Com isso, obtém-se – respectivamente – uma taxa de 0,52 e 0,45 veículos para cada habitante, acima da média nacional (0,38), mas abaixo da estadual (0,61).

Nos dois municípios prevalece o uso de automóveis para o deslocamento municipal (Figura 254), com participação de 57,7% e 45,1% das frotas de Água Doce e Macieira, consecutivamente. O número de camionetes é relativamente alto na AII, compreendendo 10,8% e 13,3% da frota por cidade, contra 6,75% no contexto estadual.

Embora constitua o segundo tipo mais comum de veículo, com 13,8% e 16,9% do total, o percentual de motocicletas na frota encontra-se abaixo da média estadual, que por sua vez é baixa para os padrões nacionais (vide Figura 254)

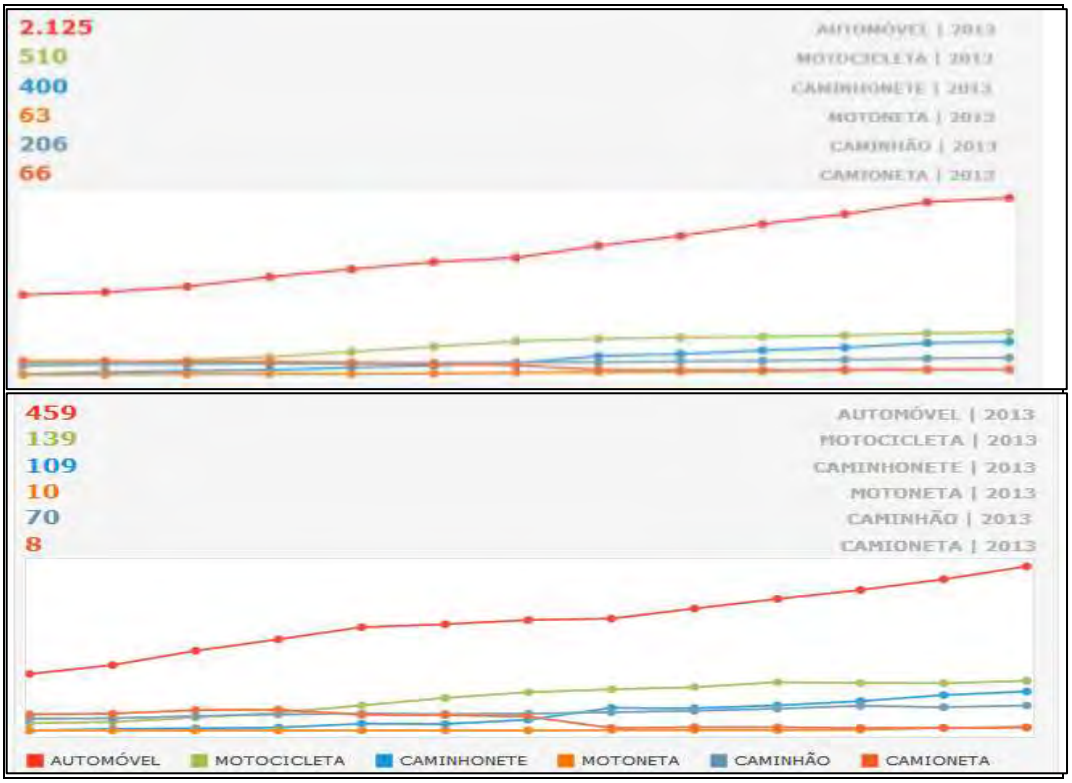


Figura 254 – Evolução da frota de veículos entre 2001 e 2013, por tipo de veículo, respectivamente nas cidades de Água Doce e Macieira. Fonte: DENATRAN.

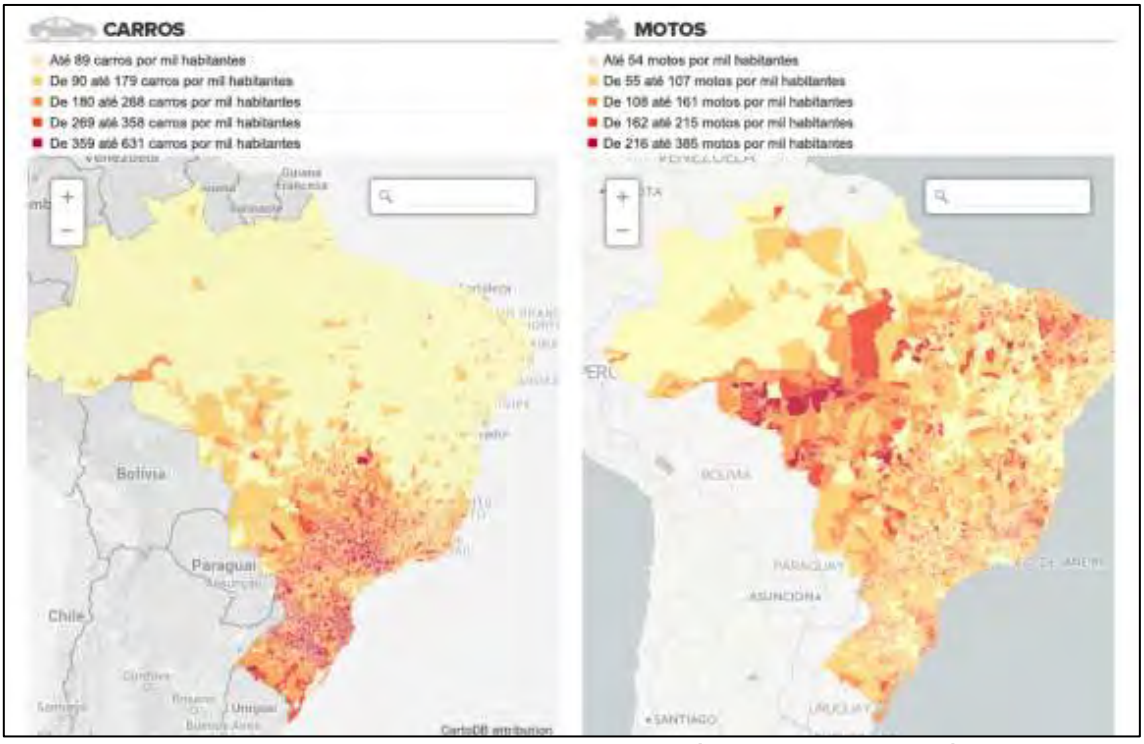


Figura 255 - Carros e motos por mil habitantes, por município, em 2013. O gráfico ilustra a maior frota relativa de carros no Sul-Sudeste e de motos no Norte-Nordeste. Fonte: DENATRAN.

Considerando a localização dos municípios em relação ao litoral, é natural que os portos se encontrem a certa distância da AII, acima de 300 km, conforme demonstra o Quadro 129. No caso dos aeroportos também se observa a inexistência de opções próximas em que ocorram voos comerciais periódicos.

Quadro 129 – Distância rodoviária mínima em relação aos portos e aeroportos catarinenses.

Porto	Distância (km)	Aeroporto	Distância
Itajaí/ Navegantes	370	Chapecó	152
São Francisco do Sul	410	Navegantes	371
Imbituba	420	Florianópolis	389

Fonte: calculado a partir do Google Maps, 2015.

7.6.4.7 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica em ambos os municípios da AII é incumbência das Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A – CELESC, que oferece o serviço de distribuição de energia elétrica em baixa tensão para grande parte de Santa Catarina (Quadro 130). Considerando as características dos municípios, contata-se grande abrangência da rede de distribuição de eletricidade, com índices acima de 90%, mesmo na zona rural.

Quadro 130 – Domicílios com serviço de eletrificação na AII.

Indicador	Água Doce	Macieira
Eletrificação – Domicílios Urbana	1.140 (99,7%)	160 (100%)
Eletrificação – Domicílios Rurais	975 (99,4%)	391* (100%)
Eletrificação – Total de Domicílios	**2.115 (99,6%)**	**551 (100%)**

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010. * Seis domicílios foram excluídos do universo.

A cidade de água Doce é ponto de passagem de uma importante Linha de Transmissão, que vai de Campos Novos/SC ao Paraná. O território municipal tem ainda a presença de uma subestação da CELESC no município (Figura 256 e Figura 257).



Figura 256 – Subestação Água Doce



Figura 257 – LT na AID do empreendimento.

Apesar da semelhança nos indicadores de abrangência, a rede de distribuição de eletricidade possui menor confiabilidade na zona rural (Quadro 131). Visando a apreensão de tal diferença, foram elencados dois indicadores que permitem estimar a discrepância entre os dois sistemas, o DIC e o FIC:

- Duração de interrupção individual por unidade consumidora (DIC): Intervalo de tempo que, no período de apuração, em cada unidade consumidora ou ponto de conexão ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica;

- Frequência de interrupção individual por unidade consumidora (FIC): Número de interrupções ocorridas, no período de apuração, em cada unidade consumidora ou ponto de conexão.

Quadro 131 – Duração e frequência das interrupções no serviço de eletrificação.

Classe de consumidor	Água Doce		Macieira	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
DIC (horas/ano)	30,6	52,7	25,1	46,9
FIC (interrupções/ano)	16,5	34,2	15,2	32,8

Fonte: ANEEL, 2014.

Os prinicipais consumidores, em número de ligações, são os estabelecimentos que desenvolvem atividades rurais. Em Água Doce, destacam-se na sequência as residências, os comércios, as indústrias e os poderes públicos. Já em Macieira, a sequência é a seguinte: residências, os poderes públicos, os comércios e as indústrias.

O consumo bruto de energia elétrica tem as atividades rurais como principais consumidores. As indústrias e as residências, uma vez mais, aparecem como importantes consumidores, bem como o poder público (Quadro 132).

Quadro 132 – Número de consumidores e consumo, por classe de consumidor.

Classe de consumidor	Água Doce		Macieira	
	Consumidores	Consumo	Consumidores	Consumo
Residencial	1.209	15,8%	165	13,2%
Industrial	76	16,7%	15	21,3%
Comercial	160	8,2%	17	3,5%
Rural	1.217	49,5%	437	51,4%
Poder Público	52	9,8%	31	10,6%
Total	**2.715**	**100%**	**665**	**100%**

Fonte: CELESC, 2011.

7.6.4.8 Meios de Comunicação

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, popularmente conhecida como Correios, funciona como elemento essencial para o recebimento e envio de cartas e cargas leves nos municípios. Ambas as cidades da AII contam com uma agência regular dos correios em sua sede municipal (Figura 258), principais promotoras do serviço de transporte de correspondências.

A cidade de Água Doce tem ainda a presença de duas agências comunitárias dos correios (nas comunidades de Herciliópolis e Três Pinheiros), que recebem as correspondências aos residentes de tais localidades, deixando-as à disposição dos moradores na sede das agências.





Figura 258 – Agências dos correios em Água Doce e Macieira.

A telefonia fixa comutada é realizada via concessão governamental pelas empresas OI e Telecom S.A. e com autorizações de atuação para a TIM, a GVT, a Intelig e a Falkland. Com isso, o serviço é abrangente em ambas as zonas urbanas. Ainda assim, a telefonia móvel ganha cada vez mais ímpeto, vindo até mesmo a substituir, em alguma medida, as carências da telefonia fixa.

Até meados de 2015, nas datas de visita a campo, constatou-se a existência de sinal (com mais ou menos intensidade) nas operadoras OI, VIVO e Claro (Figura 259 e Figura 260). Já as operadoras TIM e Nextel informaram que estão investindo para ampliar suas coberturas, no sentido de abranger a região de Água Doce e Macieira.



Figura 259 – Torres no Morro do Mirante São José, em Água Doce.



Figura 260 – Torre de Telefonia Móvel, na zona urbana de Macieira.

Conforme dados da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, a cidade de Água Doce contava ainda com 28 telefones de uso público – TUPs (3,9 para cada mil habitantes, abaixo da meta da ANATEL de 4 TUPs por mil habitantes) e Macieira com 8 “orelhões” (4,4 TUPs por mil habitante), vide Figura 261.

O acesso à internet é outro meio de comunicação que cresce rapidamente, estando presente em comunidades maiores na zona rural (como é o caso de Herciliópolis) e em fazendas isoladas, por meio da modalidade via rádio. Paulatinamente, a internet ganha importância como canal de comunicação, especialmente na população mais jovem.

Ainda assim, o uso de rádio e televisão continua difundido. O sinal das principais emissoras de televisão aberta (VHF e UHF) dá-se por meio de antenas parabólicas,

muito comuns especialmente na zona rural. No entanto, inexistem estúdios ou emissoras de televisão com sede em Água Doce.

Na radiodifusão, destacam-se a Tropical FM (com sede em Treze Tílias e sinal bom na AID do empreendimento) e a Campos Verdes FM (com sede em Água Doce, mas com sinal ruim ou inexistente na AID), retratada na Figura 262.



Figura 261 – Telefones públicos na AII.



Figura 262 – Rádio Campos Verdes.

O Quadro 133, abaixo, apresenta os principais veículos de comunicação na Área de Influência Indireta.

Quadro 133 – Síntese dos principais veículos de comunicação na Área de Influência Indireta.

Tipo de Mídia	Empresas
Rádios FM	Tropical FM 99,1 MHz; Campos Verdes FM 104,9 MHz
Emissoras de TV*	Rede Globo, Rede Vida, Record, Record News, Bandeirantes e SBT
Jornais Impressos	Diário Catarinense, A Notícia, Hora de Santa Catarina
Telefones Públicos	28 em Água Doce e 8 em Macieira
Agências do Correios	3 em Água Doce e 1 em Macieira

Fontes: Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina (ADJORI). Jornais do Brasil.com. Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Correios, 2015.

7.6.4.9 Turismo, Lazer e Cultura

O setor turístico nos é modesto em ambas as localidades da AII. No ano de 2012, Água Doce contava com 4 hotéis/pousadas e 42 estabelecimentos relacionados com alimentação e bebidas, destacando-se a vinícola Villaggio Grando (Figura 263). Já Macieira não contava com hotéis e sediava 9 restaurantes e serviços de alimentação.

Água Doce

Ainda que pouco relevantes no contexto estadual, os atrativos da AII estão relacionados com a paisagem local, marcada por campos de altitude e floresta ombrófila mista. Os rios e quedas d'água também são valorizados, especialmente com a instalação de campings. Os próprios parques eólicos em Água Doce foram um significativo indutor do turismo.

A vinícola Villagio Grando (Figura 263), na SC-350 é um dos maiores empreendimentos de potencial turístico em Água Doce. Fundada na década de 90, a vinícola ganhou destaque pela qualidade de seus produtos e hoje recebe diversas visitas.

Como a região insere-se tangencialmente na região do Contestado, algumas comunidades guardam memórias desse período. É o caso, por exemplo, da Fonte Milagrosa do Profeta João Maria, na comunidade de Herciliópolis (Figura 264), que figura como roteiro religioso regional.



Figura 263 – Vinícola Villagio Grando.



Figura 264 – Fonte d'água em Herciliópolis.

As festas religiosas, as reuniões em comunidades rurais e os eventos da tradição gaúcha nos CTGs figuravam como principais atrações do calendário de eventos da AII. Outras opções de lazer incluem praças públicas, campos e quadras de esportes, o mirante São José e as fazendas, além de bares e locais de camping. Em Água Doce, há ainda a presença de alguns restaurantes e do boliche no Hotel Querência (Figura 265).

Macieira

Em Macieira, de acordo com as pessoas consultadas *in loco,* o turismo é virtualmente inexistente e as opções de lazer e turismo são muito limitadas. Os espaços públicos na área central (com praça, campo de futebol, academia de saúde, cachoeira e centro de convivência da 3ª idade) constituem os principais atrativos públicos (Figura 266).

As festas comunitárias e religiosas também figuram como fundamentais para o lazer dos cidadãos da zona rural, juntamente com as cachoeiras, os campings e os mirantes, que figuram como as poucas alternativas de turismo no município. Pode-se concluir então que o lazer é ainda carente de equipamentos (apesar do campo e da praça) e opções.



Figura 265 – Boliche Strike Fun Palace, no centro de Água Doce.



Figura 266 – Campo de esportes público no centro de Macieira

7.6.5 Caracterização das Condições de Saúde e de Doenças Endêmicas

A região Sul do país e, em particular, o estado de Santa Catarina possuem historicamente uma incidência menor de muitas das doenças endêmicas mais graves no Brasil (como a febre amarela, a malária, a dengue e a leishmaniose), vide a Figura 267. Portanto, agravos considerados alarmantes em outras regiões ainda apresentam-se apenas tangencialmente na AII do empreendimento.

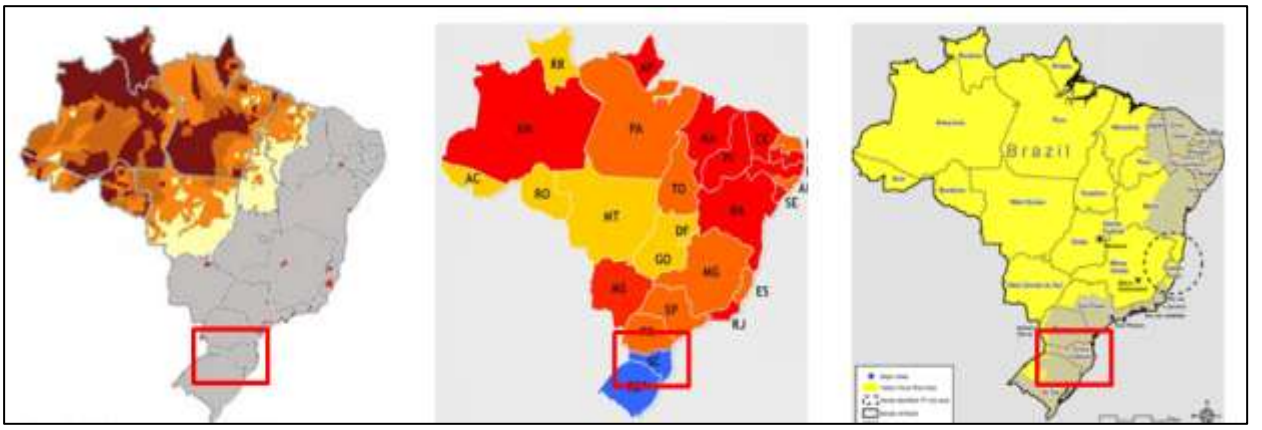


Figura 267 – Mapas de incidência, respectivamente, da malária, dengue e febre amarela.

Fonte: Ministério da Saúde

No entanto, a rede de atenção à saúde na região oeste do estado possui suas próprias preocupações, que incluem tanto a expansão de algumas dessas doenças (especialmente a dengue e a febre amarela). A dengue, por exemplo, não possui focos ou casos autóctones registrados nos municípios da AII, porém, foram localizados focos em municípios próximos, como Catanduvas, Joaçaba e Herval d'Oeste.

Dada a amplitude da pecuária na região, os cuidados relacionados com as zoonoses devem também ser intensificados, abrangendo agravos como a brucelose, a febre maculosa e a febre amarela, além da leishmaniose. O contato com zonas de mata deve ressaltar ainda cuidados nos possíveis encontros com animais peçonhentos.

Por fim, cumpre ressaltar, a movimentação de pessoas e bens pode ampliar o número de casos de violências diversas, dependendo do número de pessoas e do arranjo escolhido, quando se anexam grandes contingentes em pequenas comunidades rurais.

Água Doce

Os acidentes com animais peçonhentos merecem grande atenção por parte do empreendimento, uma vez que seu índice é relativamente alto no município, particularmente quando há intervenções expressivas na mata nativa.

Os casos de violência sexual indicam aumento de violências cometidas a mulheres e despertam atenção para o contínuo monitoramento, considerando o fluxo de trabalhadores deslocados. Concomitantemente, doenças sexualmente transmissíveis mostram-se suscetíveis de ocorrerem se medidas preventivas forem ignoradas. O agravante pode se dar pela ausência de estrutura para diagnóstico dessas doenças.

Os casos de tuberculose apresentam baixos índices, não representando risco imediato à saúde dos trabalhadores. Entretanto, as demais doenças respiratórias, como as pneumonias, gripes e enfisemas, constituem fatores de risco alto na região.

Os casos relativos às causas externas merecem a principal atenção em decorrência de seu alto número - estradas e demais infraestrutura devem oferecer segurança necessária ao tráfego de máquinas e equipamento pesado. A taxa de homicídio, embora não discriminada no total de causas externas, devem ser levadas em conta quanto às áreas aonde os trabalhadores se instalarão (Quadro 134).

Quadro 134 – Casos notificados no SINAN envolvendo residentes em Água Doce.

Enfermidade	Ano					Total
	2009	2010	2011	2012	2013	
Acidente com animais peçonhentos	43	46	44	40	28	201
AIDS	2	1	0	0	1	4
Tuberculose	1	3	5	1	1	11
Violência doméstica, sexual e outras	-	5	2	14	18	39
Causa externas (acidentes, homicídios e suicídios)	33	41	44	33	36	187
Total por ano	**79**	**96**	**95**	**88**	**84**	**442**

Fonte: SINAN/SUS e SEASP, jun de 2015.

Macieira

Na cidade de Macieira os impactos decorrentes do empreendimento à saúde de munícipes são muito pequenos, exceto pela pequena área a extremo oeste do município onde estarão localizadas as torres, uma vez que o acesso se dará pela cidade de Água Doce, assim como a rede de saúde utilizada imediatamente.

Ainda assim, é importante atentar para os acidentes com animais peçonhentos, acidentes de trânsito (devido as características das estradas e do relevo local) e violências diversas (homicídios, roubos, furtos e violências sexuais, morais e domésticas) (Quadro 135).

Quadro 135 – Casos notificados no SINAN envolvendo residentes em Macieira.

Enfermidade	Ano					Total
	2009	2010	2011	2012	2013	
Acidente com animais peçonhentos	1	5	5	5	17	33
AIDS	-	-	-	-	-	-
Tuberculose	-	-	-	-	-	-
Violência doméstica, sexual e outras	-	1	2	5	-	8
Causa externas (acidentes, homicídios e suicídios)	15	13	9	10	22	69
Total por ano	16	19	16	20	39	110

Fonte: SINAN/SUS e SEASP, jun de 2015.

7.6.6 Caracterização das Comunidades Tradicionais, Indígenas e Quilombolas

Considerando a amplitude e a complexidade inerentes aos termos “Povos, Comunidades, Populações e Territórios Tradicionais”, urge salientar que a determinação conclusiva da presença de tais grupos em uma área geográfica é revestida de empecilhos e desafios. Primeiramente, pessoas (e, portanto, práticas) deslocam-se e modificam-se de modo dinâmico e bastante imprevisível. Além disso, há constante ressignificação das práticas tradicionais, na medida em que tais comunidades se relacionam com seu entorno.

No que tange ao aspecto jurídico, é somente a partir da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro 2007) que surge uma definição oficial de povos tradicionais e é oficializada a incumbência do estado brasileiro de “reconhecer, fortalecer e garantir os direitos de tais comunidades”.

Segundo o decreto supracitado, em seu Artigo 3º, povos e comunidades tradicionais são “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”. Já os territórios tradicionais são definidos “espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica (...), no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas”.

Os povos e comunidades tradicionais mais conhecidos são: indígenas, quilombolas, caiçaras, açorianos, caatingueiros, caboclos, ribeirinhos, seringueiros, castanheiros, sertanejos/vaqueiros, caipiras, varjeiros, pantaneiros, campeiros, pescadores tradicionais, babaçueiros, sitiantes, praieiros, ciganos, faxinalenses, pasteiros, marisqueiros, pomeranos, geraizeiros, entre muitos outros. Durante o 1º Encontro Regional dos Povos e Comunidades Tradicionais estimou-se que tais populações somam cerca de 4,5 milhões de pessoas e ocupam 25% do território nacional (SOUZA; SILVA, 2009).

Para fins do presente estudo, os diversos grupos passíveis de enquadramento no Decreto citado serão segmentados em duas categorias: Territórios Tradicionais (Indígenas e Quilombolas) e Outras Comunidades Tradicionais. O primeiro grupo

(indígenas e quilombolas), por sua espacialização demarcada oficialmente e singularidade cultural, possuem maior facilidade no reconhecimento governamental.

No concernente aos Territórios Tradicionais, em consulta aos bancos de dados de dados da Fundação Nacional do Índio – FUNAI e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, verificou-se que inexistem Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas homologadas, ou mesmo em estudo nas cidades de Água Doce e Macieira.

A Terra Indígena mais próxima do empreendimento é a TI Palmas, da etnia Kaingang. O território, no entanto, localiza-se a 40 quilômetros de distância da ADA, entre as cidades de Abelardo Luz/SC e Palmas/PR. Entre as comunidades de remanescentes de quilombos, a mais próxima é a Invernada dos Negros, em Campos Novos/SC, a mais de 80 quilômetros lineares de distância do empreendimento (Apêndice 21).

Nesse sentido, o próprio distanciamento sugere que é muito pouco provável que o empreendimento em estudo venha a causar – diretamente – perturbações significativas para as comunidades tradicionais demarcadas ou homologadas (Territórios Indígenas ou Quilombolas). Em outras palavras, considera-se extremamente improvável que o empreendimento, por si, ameace a organização social, os territórios e os recursos naturais indispensáveis para a reprodução cultural de tais grupos.

As Outras Comunidades Tradicionais (agricultores familiares reassentados; agricultores de subsistência; agricultores com reminiscências de cultura cabocla, tropeira e mateira) possuem maior integração com seu entorno, por vezes, transitando entre práticas tradicionais e modernas. Doravante, tais grupos não formam comunidades expressivas, com exceção de ajuntamentos multifacetados nos assentamentos rurais, vivendo de forma mais ou menos integrada com os modos de vida urbanos.

Talvez por isso, de acordo com o Perfil Municipal de Assistência Social do IBGE (2013), os poderes municipais de ambas as cidades não tenham identificado nenhuma comunidade tradicional em seus territórios. É importante salientar que os assentamentos na região são relativamente recentes (1995 a 2004), de modo que é pouco usual sua classificação como espaço tradicional. Todavia, deve-se novamente citar que há a prática de agricultura familiar de subsistência (inclusive com arado manual e/ou tração animal).

No Assentamento 1º de Agosto (o mais próximo ao empreendimento), formado em 2004, um total de 51 famílias ocupava uma área de 841,4 hectares (vide Tópico Condições de Assentamento). Logo, obtém-se uma média bruta de 15,9 hectares por propriedade familiar, enquanto o módulo fiscal municipal (área necessária a uma propriedade rural para que sua exploração seja economicamente viável) é de 20 hectares.

O fato exposto no parágrafo anterior reforça a necessidade de complementação de renda entre os assentados, que costumam buscar serviços esporádicos na cidade (construção civil, comércio formal e informal, serviços de limpeza, etc.) ou em fazendas da região (colheita da batata, arrumação de cercas, lida com o gado, etc.), além do acesso aos benefícios governamentais (Bolsa Família, PRONAF, EPAGRI, etc).

Entre as atividades agrícolas desenvolvidas no assentamento, destacam-se a pecuária extensiva bovina, ovina, suína e aviária (Figura 268), sendo geralmente realizada de modo familiar e focada no consumo. A venda do leite de vaca por meio de cooperativa é provavelmente o principal meio de geração de renda permanente no assentamento. A venda de lã e carne, por sua vez, é sazonal ou esbarra em licenças não obtidas.




Figura 268 – A pecuária extensiva possui função ímpar no Assentamento 1º de Agosto.

A agricultura local, por sua vez, possui menor relevância comercial no assentamento, sendo incapaz de competir com os cultivos dos polos produtivos locais, realizado em áreas maiores, com mais tecnologia e com foco especialmente na soja, na batata e na maçã. Na maior parte das propriedades, o plantio é realizado prioritariamente para subsistência e manutenção do gado, sendo realizada a eventual venda nas colheitas bem-sucedidas. Destacam-se, em área plantada e em número de propriedades, o plantio de milho e forrageiras (Figura 269), enquanto os demais plantios (feijão, tomate, hortaliças, etc.) costumam ocupar áreas menores.

A extração e utilização de recursos vegetais (pinha, lenha, erva-mate, etc.) e a silvicultura (especialmente de pinheiros e eucaliptos) também possui função importante na subsistência das famílias assentadas, provendo material de construção, alimentação e de aquecimento sem maiores custos financeiros diretos.

Além disso, a maior parte dos assentados faz parte de uma associação de cooperados que alternam entre si o uso de maquinário agrícola mais pesado (Figura 270), em particular, um trator e arados mecânicos, em seus cultivos.



Figura 269 – Agricultor assentado preparando seu plantio de milhos e forrageiras.

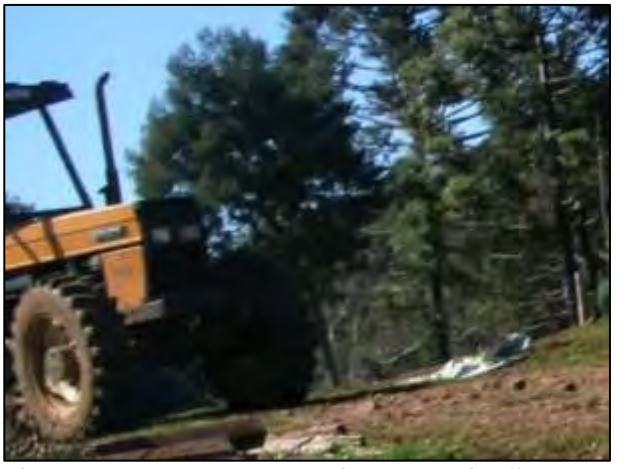


Figura 270 – Trator da Associação no Assentamento 1º de Agosto.

Durante os trabalhos de campo, tanto nos questionários quanto nas conversas expeditas, os agricultores consultados afirmaram ser que os principais empecilhos para o sucesso de suas produções eram: falta de apoio técnico, preço dos insumos e eventos climáticos. Todos os moradores consultados também registram problemas (goteiras, umidade, rachaduras ou infiltração) com as casas-padrão do Assentamento.

Além dos programas governamentais, o assentamento é contemplado, esporadicamente, com as iniciativas da empresa EDP, que opera os parques eólicos de Água Doce. As ações ocorrem principalmente na área educativa, em parceria com o PRODERAD e envolvem entrega de kits, concursos diversos com premiação, eventos culturais, passeios extracurriculares, debates comunitários, entre outras.

No que tange aos impactos do empreendimento nos modos de vida da comunidade, a equipe técnica entende que poderão ocorrer leves alterações no contexto sociocultural. Os possíveis efeitos deletérios envolvem um acréscimo movimentação de veículos (incluindo o risco de acidente viário, o levantamento de poeira e a degradação de vias) e de pessoas (operários, pesquisadores turistas, etc.), especialmente na implantação.

Contudo, compreende-se que tais alterações temporárias não representam risco significativo ao arranjo social da localidade, uma vez que não afetam diretamente os meios de subsistência e sociabilidade. Concomitantemente, existe ainda a possibilidade de melhorias na qualidade de vida e na infraestrutura (com as obras de manutenção viária, o aumento na arrecadação municipal e as vagas de emprego direto e indireto).

É fundamental atentar, entretanto, para as peculiaridades dos assentamentos (sem desprezar as demais formas de habitação) e sua maior fragilidade no que tange ao acesso para os serviços públicos essenciais, como a água potável, o saneamento, a saúde e o transporte. Doravante, sugere-se a inclusão da Associação do Assentamento 1º de Agosto, juntamente com a comunidade de Herciliópolis, como principais associações de moradores diretamente atreladas ao empreendimento.

Percepção socioambiental do empreendimento

Além dos 42 questionários semiabertos que foram respondidos pelos munícipes de Água Doce e Macieira, a equipe técnica consultou também as prefeituras municipais de ambas as cidades. Tais questionários (Anexo 2 e Anexo 3) foram aplicados ao poder Público de ambos os municípios afetados, ou seja, Água Doce e Macieira, visando uma maior compreensão das expectativas e preocupações do poder público acerca do empreendimento em consideração.

Por meio dos questionários aplicados, foram avaliados de modo qualitativo, principalmente, os seguintes aspectos: avaliação geral do empreendimento; impactos positivos e negativos da instalação; vantagens e desvantagens da obra prevista; e programas socioambientais sugeridos.

É importante frisar ainda que a cidade de Água Doce conta com um parque eólico instalado, o que sugere a possibilidade de um maior conhecimento acerca dos impactos das Usinas Eólio-Elétricas (UEEs).

De modo geral, nesta fase de planejamento, verificou-se que a avaliação geral de uma futura implantação é considerada Ótima para ambas as prefeituras, o que denota a aceitação desta alternativa de geração de eletricidade. Neste sentido, a expectativa do poder público é compatível com o quadro verificado na população, que também se mostrou favorável ao empreendimento.

No que tange aos impactos positivos, as duas prefeituras frisaram a redução nas emissões atmosféricas, caracterizando a tecnologia eolioelétrica como “não poluente e sem resíduos” ou “mais limpa”. A prefeitura de Macieira trouxe ainda o retorno financeiro como impacto positivo da instalação de uma UEE.

Em contrapartida, a prefeitura de Água Doce trouxe o possível impacto negativo na avifauna local, “principalmente pelo choque destas nas pás”, o que poderia provocar “a modificação de seus comportamentos habituais de migração”. Já a prefeitura de Macieira não identificou impactos negativos, confiando que os possíveis impactos estarão previstos pelo Estudo de Impacto Ambiental.

Entre as vantagens do empreendimento, ambas as prefeituras listaram as vantagens ecológicas da energia eólica (incluindo as menores emissões de gases do efeito estufa) e os retornos financeiros do empreendimento (tanto aos proprietários das áreas, quanto ao poder público, na forma de impostos, como o ISS e o ICMS). A prefeitura de Água Doce listou ainda o atrativo turístico, a compatibilidade com os usos agropecuários existentes na zona rural, a criação direta e indireta de empregos e o custo compatível com outras fontes energéticas mais poluentes.

Já no que concerne às desvantagens, a prefeitura de Macieira não identificou até o momento, enquanto o poder público municipal de Água Doce trouxe as seguintes apreensões: a intermitência dos ventos que não permite uma geração contínua ou permanente de eletricidade; o impacto visual na paisagem rural; o impacto sobre a avifauna e o impacto sonoro das pás dos aerogeradores.

Por fim, enquanto a prefeitura de Macieira preferiu não listar programas, a prefeitura de Água Doce abordou os seguintes pontos: regularização e indenização fundiária; elaboração de plano de manejo; desenvolvimento de estudos ambientais e outras pesquisas; e implantação de programas de educação ambiental.

Constata-se, portanto, que ambas as prefeituras aprovam a instalação de uma UEE em seu território, desde que exista o cuidado previsto legalmente para a implantação de tais empreendimentos, o que inclui o presente estudo de impacto ambiental.

7.6.7 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

O Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), não possui qualquer registro de sítio arqueológico histórico, pré-colonial ou de contato nos municípios de Água Doce e Macieira. O IPHAN também não apresenta qualquer bem histórico pós-colonial tombado em âmbito federal, do mesmo modo que o banco de dados da Fundação Catarinense de Cultura não acusa qualquer bem material tombado em nível estadual nas cidades da AII.

Água Doce

Por meio da Lei municipal nº 2.149/2012, a cidade de Água Doce regulamentou o tombamento municipal de bens móveis ou imóveis de relevância histórica na cidade. Todavia, não foi obtido acesso ao livro atualizado na consulta realizada ao órgão responsável (Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Turismo). Ainda assim, igrejas e capelas (Figura 271 e Figura 272) constituem os principais bens tombados no município.



Figura 271 – Igreja Matriz de Água Doce.



Figura 272 – Igreja de Herciliópolis.

A Praça João Macagnan, no centro de Água Doce, contém alguns elementos relevantes à história local, como um dos primeiros motores utilizados nas serrarias da região e um gigantesco tronco de Imbuia secular, ambos os artigos remetem ao passado madeireiro da localidade (Figura 273).

Outro bem importante para o patrimônio histórico e cultural é a estátua do Tropeiro e sua Mula, que representa parte da narrativa que conferiu o nome à cidade, quando uma das mulas – carregada de açúcar – do tropeiro João Líbia derramou acidentalmente sua carga em um rio da localidade (Figura 274), daí o nome Água Doce.



Figura 273 – Bens históricos do tempo das serrarias, na praça João Macagnan.



Figura 274 – Estátua que retrata a história do nome Água Doce, na Casa de Cultura.

Macieira

Na cidade de Macieira, a competência de registrar os bens culturais é da Secretaria da Educação, Cultura e Esporte. Contudo, o município carece de legislação e recursos apropriados para o tombamento municipal. Considerando ainda a fundação recente da cidade, pode-se intuir que existem poucos itens e construções de relevância histórica na zona urbana da cidade.

Com exceção da Igreja na praça central, que possui mais significado cultural e comunitário do que histórico ou arquitetônico, e do modesto museu (Figura 275 e Figura 276), nenhum prédio ou objeto em particular foi citado pela população consultada durante os trabalhos de campo.

Todavia, é provável que existam casarões remetendo à primeira metade do século XX em algumas localidades da zona rural. Na ADA, no entanto, não foram localizadas residências com tais características, de modo que não há interferências previstas com nenhuma construção expressiva em Macieira.



Figura 275 – Igreja Matriz de Macieira.



Figura 276 – Museu de Macieira.

8 ANÁLISE INTEGRADA

Este capítulo procura amalgamar os principais elementos presentes no diagnóstico ambiental considerando como *background* teórico um cenário ainda sem as atividades inerentes a instalação e operação do empreendimento de geração de energia eólica denominado Complexo Eólico do Contestado, no município de Água Doce e Macieira. Visa, portanto, o fornecimento de um panorama holístico com um viés especulativo considerando o atual estado de equilíbrio dinâmico proporcionado pela intervenção humana na paisagem, com o reconhecimento das limitações e potencialidades espaciais presentes na AID.

O eixo de análise especulativa partirá da leitura dos níveis de fragilidade ambiental existentes, a semelhança da proposta de Ross (2003). O recorte, entretanto, se estabelece como uma proposta *ad hoc*.

Reconheceu-se primariamente o substrato geológico e/ou unidades geomorfológicas como o meio que sustenta a variância dos demais caracteres naturais/antrópicos presentes em um sistema ecológico ou paisagem (estágio sucessional de vegetação, dependência local do uso da terra, por exemplo).

Logicamente a adoção da fragilidade ambiental segundo a proposta de Ross (2003) prescindiu de critérios objetivos para sua definição ante ao escopo aqui previsto. À noção admitiu-se a aplicação de parâmetros escolhidos pela equipe técnica, alguns com forte correlação positiva na geração de desequilíbrios ambientais, os quais tendem a repercutir externalidades negativas, inclusive com catálise de uma série de alterações ou riscos em nível ecológico, como a perda de habitats, e a diminuição de qualidade ambiental dos corpos hídricos. Obviamente, pelos limites de método e de tempo a que esta análise se debruça, parâmetros que poderiam ser utilizados em função de sua melhor aplicabilidade foram preteridos ou mesmo suprimidos em função da dificuldade de obtenção dos dados.

Tem-se como meta, ao final deste capítulo a compreensão dos gradientes de fragilidade dos compartimentos paisagísticos adotados, de tal modo que o mesmo possibilite servir de subsídio técnico para a gestão territorial planejada e sustentável, promovendo uma melhor adaptação do próprio empreendimento às circunstâncias ambientais.

Glossário Técnico

Caractere – expressão que corresponde a certo constituinte da paisagem a ser considerado para a composição da classificação de fragilidade de uma disciplina. São exemplos de caractere natural para a circunscrição deste capítulo a densidade de drenagem e o grau de exposição do solo.

Fragilidade disciplinar – característica objetiva avaliada na disciplina com base no desenvolvimento ou situação dos caracteres (parâmetros) escolhidos pelos analistas.

Aspectos Metodológicos Relacionados

A leitura da paisagem trazida como pano de fundo da análise contida neste capítulo considera as ideias da ecologia e reservou-se obviamente da necessidade de abastecimento multidisciplinar. Deste modo, foram destacados para a operacionalização desta metodologia os seguintes profissionais: geógrafo, biólogo, sociólogo e engenheiro ambiental. Cada profissional foi responsável preferencial pelas manifestações contidas

em sua área de conhecimento, ainda que as decisões finais tenham sido alimentadas por discussões em nível mais amplo e com participação repartida.

Estabeleceu-se uma abordagem pela mediação entre observador e objeto (enfoque epistemológico), onde dois eixos de avaliação serviram de norteador da análise da fragilidade pela equipe técnica:

i) a importância do caractere natural/antrópico em si, i.e., dentro do panorama de equilíbrio ecológico existente;

ii) a possibilidade de alavancagem de prejuízos ambientais para existência da atividade do empreendimento[6].

Justamente por este foco ambivalente que se tornou necessária a ponderação de cada caractere como poderão ser visualizadas nos quadros disciplinares nas páginas a seguir. Esta relação matemática constitui de uma livre propositura da equipe técnica e não se estabeleceu a partir de uma matriz estatística de ponderação do tipo *par a par* (tipo AHP).

A AID do Complexo Eólico do Contestado estabelecida em um domínio paisagístico em visão desatenta parcialmente homogênea, foi entretanto dividida em três grandes compartimentos morfofisiográficos, nominados individualmente de:

- *Superfície Dissecada de Fácies Ácidas (SDFA); (<1250, marron)*
- *Superfície Dissecada de Fácies Básicas (SDFB), e; (>1250, verde)*
- *Zona de Recuo de Vertente (ZRV). Laranja (rios)*

Estes três compartimentos podem ser visualizados no Apêndice 22.

A primeira zona geoespacial (SDFA) corresponde às áreas basálticas que, constituindo um relevo tabuliforme, apresentam fases suave-onduladas a onduladas e topos pouco pronunciados na paisagem. A vegetação florestal estabelece-se junto aos cursos d'água e não há zonas florestais íntegras. Esta facie é caracterizada por aproximadamente 82% da área total do empreendimento.

A segunda zona espacial (SDFB) corresponde às áreas de geologia (rio)dacítica predominante, com relevo tabuliforme e fases onduladas a forte-onduladas com notável existência de topos em proeminências rochosas. Esta facie por sua vez é representada por 16% da área do empreendimento.

A terceira e última (ZRV) corresponde a extensão dos grandes vales estruturais existentes (dissecação e reconhecida evolução geomorfológica dada em recuo paralelo). Esta facie representa aproximadamente 2% da área total do empreendimento.

A classificação de cada disciplina se baseou em uma escala de 0 a 10 onde o avaliador forneceu uma avaliação a partir da condição/nível dos caracteres (parâmetros).

Quadro 136 – Classificação básica a ser adotada para cada caractere e também para a média final.

Grau	Índice
Baixa	0 – 2,0
Baixa a moderada	2,1 – 4,0

[6] Desconsidera-se nesta análise, qualquer tipo de compensação ou mitigação a ser realizada.

Grau	Índice
Moderada	4,1 – 6,0
Moderada a alta	6,1 – 8,0
Alta	8,1 a 10,0

Como se observa, trata-se um gabarito onde há uma progressão adimensional em escala de vinte décimos dividida em cinco níveis e onde efetivamente as disciplinas tratadas no diagnóstico estarão submetidas à avaliação pela condição de fragilidade.

A avaliação final da fragilidade considerou a média aritmética simples (ou seja, sem ponderação) das classificações dos caracteres naturais escolhidos pelos analistas para compor cada disciplina (geologia, geomorfologia, pedologia, clima, recursos hídricos, fauna e flora) e que incidem sobre o compartimento morfofisiográfico.

Quadros dos Caracteres

A seguir são expressos por disciplina os quadros que sustentam os caracteres destinados a embasar a análise disciplinar da fragilidade. Os quadros possuem as seguintes colunas:

- (*ID*) do caractere - números que serão utilizados durante na análise técnica;
- *Caractere* – o nome do parâmetro propriamente dito;
- *Classes de fragilidade* – em consonância às cinco classes definidas no Quadro 136 acima;
- *Peso* – valor percentual definido pelos analistas para cada caractere ante ao índice final;
- *Índice* – valor ponderado que consagra a avaliação do analista.

Durante a análise técnica preferiu-se um quadro menor onde estão dispostos avaliação para cada caractere de cada compartimento (índice).

Quadro 137 – Análise disciplinar para a Geologia.

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
1	Intemperismo físico-químico sobre as rochas vulcânicas.	Dominância de afloramento rochoso íntegro/inexistência de manto de intemperismo.	Fraturamento rochoso evidente com preenchimento mineral/ existência de pequeno manto de alteração / crosta ferruginosa em rochas.	Regolito estruturado e não estruturado (colúvio) com clastos inumados / campo de matacões.	Regolito não estruturado e saprolitização evidente até 7 m de profundidade com disjunção esferoidal e intemperismo diferencial em superfície e subsuperfície.	Regolito não estruturado (colúvio) impossibilidade de notação dos limites entre solo e topo rochoso em até 10 metros de profundidade / denso campo de matacões	10%		0
2	Densidade de Lineamentos Estruturais.	Média de até 1 lineamento em 4 km².	De 1,1 a 2 lineamentos em 4 km².	De 2,1 a 5 lineamentos em 4 km².	De 5,1 a 10 lineamentos em 4 km².	Acima de 10 em 4 km².	20%		
3	Comprimento dos Lineamentos Estruturais.	Até 200 m em 4 km².	De 201 até 400 m em 4 km².	De 401 a 800 m em 4 km².	De 801 a 1600 m em 4 km².	Acima de 1600 m em 4 km².	10%		
4	Interferência da água subterrânea no terreno.	Percolação livre sem freático e preenchimento de fraturas verticais.	Percolação livre sem freático e preenchimento de fraturas verticais e horizontais.	Presença comum do aquífero livre.	Zona saturada com afloramento pontuais.	Zona saturada com afloramento difuso e existência de lençóis suspensos.	20%		
5	Grau de Fraturamento rochoso.	Distância entre fraturas maior que 200 cm.	Distância entre fraturas entre 60 e 200 cm.	Distância entre fraturas entre 20 e 60 cm.	Distância entre fraturas entre 6 e 20 cm.	Distância entre fraturas menor que 6 cm.	20%		

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
6	Atitude do plano e plano de falha x ângulo de mergulho.	Ausência de mergulho (plano horizontal) e falhas com ângulos de mergulho inferiores a 5°.	Mergulho associado a plano de falha - ângulos entre 6° e 15°.	Mergulho associado a plano de falha - ângulos entre 16° e 30°.	Mergulho associado a plano de falha - ângulos superiores a 30°.	Planos verticais ou muito próximos de 90° ou mergulhos ao contrário dos planos de falha máximo.	20%		

Quadro 138 – Análise disciplinar para a Geomorfologia.

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
1	Fase de Relevo.	Plano a suave ondulado.	Suave ondulado a ondulado.	Ondulado a forte ondulado.	Forte ondulado a montanhoso.	Montanhoso a escarposo.	15%		0
2	Declividade predominante do compartimento.	Menor que 6%.	De 6% a 12%.	De 13% a 20%.	De 21% a 30%.	Acima de 30%.	35%		
3	Grau de Entalhamento e dissecação fluvial*.	11	21,22,12	31, 32, 33, 23, 13	41, 42, 43, 44, 14, 24, 34	51, 52, 53, 54, 55, 15, 25, 35, 45	50%		

* Índices adaptados das classes de Ross (1996).

Quadro 139 – Análise disciplinar para os Recursos Hídricos.

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
1	Densidade de drenagem.	Abaixo de 0,5km/km².	Entre 0,51 km² e 1,2 km².	Entre 1,3 km² e 2,1 km².	Entre 2,2 km² e 3 km².	Acima de 3 km/km².	15%		0
2	Maior Demanda pelos recursos hídricos superficiais.	Sem uso/ uso recreativo dominante / volume derivado ínfimo em relação ao total disponível.	Navegação/derivação em nascentes dominante para uso individual e sem inocorrência de perda maior de qualidade.	Captação de nascentes para uso agrícola e irrigação predominantes.	Usos industriais/ captação em rio para abastecimento público.	Usos múltiplos e demanda complexa / bacia hidrográficas com conflitos de uso de acordo com a legislação.	30%		
3	Variação da vazão anual (estação seca e chuvosa).	A maioria dos cursos d'água não apresenta variação sensível na vazão. Não há intermitência hídrica.	Vazões com sensível alternância ao longo do ano climático. Poucos cursos são afetados com intermitência hídrica ao longo do ano.	Intermitência fluvial ocorre em trechos de cursos d'água de 1ª e 2ª ordem hierárquica tão somente, estando relacionado a períodos curtos e médios de estiagem (até 30 dias).	Vários trechos dos cursos d'água de maiores vazões estão secos em períodos curtos e médios de estiagem (até 30 dias).	Praticamente todos ou mesmo todos os cursos d'água apresentam sazonalidade. Ausência de vazão em estação seca. Intermitência dominante.	25%		
4	Suscetibilidade a deterioração da qualidade da água.	APPs preservadas e sem uso humano	APPs preservadas com uso agrícola (culturas	APPs parcialmente preservadas com uso agrícola	APPs parcialmente preservadas e usos urbanos e ocupações	Ausência de APP e usos urbanos com ocupações	30%		

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
		dominante nas imediações.	perenes e temporárias) dominante nas imediações.	(culturas e pastagem) nas imediações.	humanas nas imediações.	humanas nas imediações.			

Quadro 140 – Análise disciplinar para a Pedologia.

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
1	Grau de Exposição do solo (média).	Floresta Nativa ou Plantada.	Arbóreo-arbustiva.	Herbáceo-arbustiva predominante.	Pastagem ou cultura dominante.	Solo exposto dominante.	40%		0
2	Grau de erodibilidade do horizonte B (Fator K da EUPS)*.	K abaixo de 0,10.	K entre 0,10 e 0,25.	K entre 0,25 e 0,35.	K entre 0,35 e 0,50.	K acima de 0,50.	40%		
3	Suscetibilidade a lixiviação de nutrientes de horizonte diagnóstico pela erosão laminar, superficial e subsuperficial (empobrecimento pedológico pela água).	Dominância de solos hidromórficos.	Dominância de solos com horizonte B nítico ou B latossólico argilúvico.	Dominância de solos com horizonte B câmbico argilúvico ou B textural.	Dominância de plintossolos ou neossolos litólicos.	Dominância de solos arenosos sem distinção de horizontes com B espódico ou latossólico.	20%		

* Segundo Bertoni; Lombardi (1985).

Quadro 141 - Análise disciplinar para a Flora

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
1	Participação relativa da vegetação nativa sobre a área do compartimento paisagístico afetado pelo empreendimento	de 0 a 5%	de 6% a 10%	de 11% a 20%	de 21% a 30%	acima de 30%	50%		0
2	Área e conexão dos fragmentos florestais secundários em estágio médio médios ou superior	Ausência de conectividade. Fragmentos muito isolados com áreas médias diminutas < 2 hectares	Conectividade baixa. Fragmentos muito isolados com áreas médias entre 2 e 10 hectares	Conectividade restrita cm isolamento dominante Fragmentos florestais médias menores que 50 hectares com	Conectividade existente na maior parcela dos fragmentos . Mosaico com áreas florestadas médias entre 50 a 100 hectares	Conectividade íntegra/ Mosaico com Áreas florestadas média superiores a 200 hectares	30%		
3	Número de indivíduos de espécie de interesse conservacionista observadas nos trabalhos de Inventário Florístico	até 5	de 6 a 10	de 11 a 15	de 16 a 20	acima de 20	20%		

Quadro 142 - Análise disciplinar para a Fauna.

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
1	Suscetibilidade do ambiente a perda de espécies vulneráveis de fauna	Predomínio de ambiente antropizado rural ou urbano com ausência de fragmentos florestais maiores que 50 hectares e sem interconexão	Predomínio de ambiente antropizado rural ou urbano com presença dominante de pequenos fragmentos florestais, mas pouca conexão entre si	Predomínio de ambiente antropizado rural ou urbano ladeado a fragmentos florestais com certa conexão, sendo muitos deles maiores que 50 hectares.	Pouca antropização com predomínio notório de florestas secundárias em estágio médio ou superior com fragmentos consideráveis de área e boa conexão.	Ecossistema praticamente dominado por floresta primária ou secundária com sucessão avançada	50%	2	0
2	Média do número de espécies da fauna registradas no levantamento da herpetofauna, ornitofauna e mastofauna	até 80 espécies	de 81 a 120 espécies	de 121 a 180 espécies	de 181 a 220 espécies	acima de 221 espécies	40%	2	
3	Registro de espécies ameaçadas registrada no local	nenhuma	de 1 a 5 espécies	de 6 a 10 espécies	de 11 a 15 espécies	acima de 16 espécies	10%	5	

Quadro 143 – Análise disciplinar para o Clima.

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
1	Registros de secas meteorológicas moderada a severa nos meses ao longo dos 10 últimos anos.	Entre 0% e 3%.	De 3% e 8%.	De 9% a 15%.	De 16 a 25%.	Acima de 25%.	20%		0
2	Média de registros do tipo tornado nos últimos 10 anos na região.	Até 2.	De 2,1 a 4.	De 4,1 a 6.	De 6,1 a 8.	Acima de 8.	20%		
3	Média de incidência de episódios com ventos acima de 60 km/h ao ano com danificação de construções.	Até 2.	De 2,1 a 4.	De 4,1 a 6.	De 6,1 a 8.	Acima de 8.	15%		
4	Registros de superávit hídrico moderado a extremo nos meses ao longo dos 10 últimos anos.	Entre 0% e 3%.	De 3% e 8%.	De 9% a 15%.	De 16 a 25%.	Acima de 25%.	20%		
5	Índice cerâunico - Média de	De 0 a 5 flashes/km²/ano.	De 5,1 a 10 flashes/km²/ano.	De 10,1a 12 flashes/km²/ano.	De 12,1a 15 flashes/km²/ano.	Acima de 15 flashes/km²/ano.	25%		

ID	Caractere	Baixa (0-2)	Baixa a moderada (3-4)	Moderada (5-6)	Moderada a alta (7-8)	Alta (9-10)	Peso	Índice	Fragilidade
	Incidência de raios.								

Análise técnica interdisciplinar e discussão

As linhas a seguir servem para justificar, através de comentários técnicos, os resultados da avaliação que se encontram ao final deste capítulo na forma de um quadro conclusivo.

Geologia

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
1	3	4	3,5
2	3	1	1
3	1	1	1
4	1	5	4
5	7	7	5
6	2	2	3
ÍNDICE	**2,8**	**3,3**	**2,9**

Comentário

A SDFA apresenta, em tese, uma menor fragilidade em geologia muito em função da constituição química das rochas riodacíticas, na medida em que elas são mais resistentes à erosão e ao intemperismo. Nascentes e afloramentos d'água são menos frequentes em relação aos demais compartimentos o que demonstra em tese menor faturamento e menor desenvolvimento de manto de alteração. Não são verificados grandes lineamentos. O fraturamento rochoso ocorre em nível horizontal em decorrência do plano fluidal com espaçamentos próximos a 4 cm com comum silicificação. O mergulho das falhas é pouco inclinado, em sua maioria variando até 5º.

A SDFB, por configurar-se terrenos basálticos estão mais afeitos ao ataque intempérico principalmente porque são topos de camadas (zona vítrea e zona de disjunção colunar). Nascentes são muito mais frequentes neste compartimento. Não são verificados grandes lineamentos de topos na paisagem em função do relevo ser menos mexido. O fraturamento rochoso, por sua vez é intenso quando em zonas de cisalhamento e em descontinuidades, embora o preenchimento mineral seja inferior em função do menor teor de sílica. O mergulho das camadas da SDFB é idêntico aos de SDFA.

A ZRV compreende um compartimento onde se observam rochas vulcânicas de fácies ácidas no topo e básicas na parcela medial e inferior, em função do plano ser notadamente mais inclinado e com associação a alguns planos de falha subverticais em sua parte central As rochas basálticas da zona central aparecem muitas vezes inumadas por materiais sedimentares, blocos, autobrechas derivados das porções superiores dos derrames, embora também se verifique rupturas de declive muito acentuadas e rochas bastante fragmentárias.

Geomorfologia

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
1	5,2	5	8
2	5,2	7,5	9,2
3	4,5	4	5,2
ÍNDICE	**4,3**	**5,37**	**7,03**

Comentário

A SDFA, por sua vez compreende uma extensão planáltica notadamente com topos e fundos mais pronunciados e declividade média muito próxima ao segundo compartimento. O relevo, portanto é notoriamente mais ondulado.

A SDFB compreende uma extensão planáltica também ondulada mas não com topos ressaltados. As ondulações respeitam um menor aprofundamento (entalhe) entre a crista e o fundo, embora no geral a declividade seja mais acentuada que a zona anterior. Ocorrem interflúvios pouco pronunciados na paisagem, embora a densidade de drenagem seja notadamente superior ao do compartimento SDFA.

A ZRV, por fim, corresponde aos planos de encaixe das principais linhas de dissecação existentes ao sul da ADA (rio do Mato e Chapecózinho). Ela forma as áreas com as principais declividades acentuadas de toda a ADA. Como se trata de um plano inclinado dominante os interflúvios são pronunciados em função de corresponderem as próprias bordas planálticas. A distância dos mesmos entretanto é ampla.

Recursos Hídricos

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
1	5	5	0
2	1,8	1,8	4
3	5	5	3
4	5	5,5	4
ÍNDICE	**3,5**	**3,5**	**1,75**

Comentário

Os compartimentos SDFA e SDFB apresentam homogeneidade no que tange os caracteres ambientais de análise escolhidos, (os desvios, tênues, ocorrem na densidade de drenagem e na suscetibilidade à deterioração da qualidade da água) o que faz com que ambos tenham índices notadamente idênticos. A ZRV, por sua vez apresenta os

locais com as maiores incisões de drenagem repercutindo, além dos maiores vales, na maior densidade presentes na ADA. O principal diferenciador se refere ao fato que na ZRV se encontra a zona mais preservada em nível de uso do solo coincidindo também com aquela zona com (potencialmente) os menores déficits hídricos por desvios negativos de vazão, especialmente nos meses mais quentes.

Os usos d'água são bastante restritos em todos os compartimentos, ainda que os principais sejam as captações em nascentes em SDFA e SDFB realizadas de modo individualizado conforme disposição das sedes de propriedades rurais. Na ZRV não há captação para abastecimento público.

Pedologia

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
1	5,5	2	1
2	5,8	5,8	5,8
3	5,5	5,5	7
ÍNDICE	**5,76**	**4,16**	**4,32**

Comentário

Embora todos os solos dos compartimentos sejam derivados das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, os desenvolvimentos pedológicos são diferentes em função de uma série de fatores. Na SDFA e SDFB a exposição pedológica é virtualmente idêntica, mesmo que haja diferenças quanto aos usos antrópicos e a assinatura geoquímica das rochas matrizes. Rochosidade e pedregosidade, bem como o predomínio de horizontes incipientes são mais abundantes na SDFA, o que em tese favorece para sua erodibilidade ser ampliada, principalmente em função da declividade.

Na ZRV a exposição rochosa é maior em função tanto da exposição, da origem dos regolitos e colúvios, da própria declividade média e da existência das disjunções geológicas o que gera, pela proeminência de neossolos, um grau de erodibilidade também maior.

Clima

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
1	2	2	2
2	3	3	3
3	5	5	5
4	7	7	7
5	4	4	4

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
ÍNDICE	4,2	4,2	4,2

Comentário

Em função da incapacidade de uma análise com dados específicos por compartimentos, os caracteres climáticos foram extrapolados para toda a ADA. Destaque que a identificação dos períodos de seca e de umidade (desvios da média) categorizam uma área afeita a eventos de estiagem meteorológica e chuva muito acima da média especialmente nos períodos da primavera e verão.

Flora

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
1	2	4	7
2	3	4	8
3	1	1	1
ÍNDICE	2	3	5,3

Comentário

Os caracteres escolhidos para flora conduziram para que a participação da vegetação nativa no respectivo compartimento respondesse com a maior parcela da importância na composição do índice. Na SDFA é observado um uso de solo mais intensivo que restringe a expansão de floresta ombrófila mista, sendo pronunciada principalmente por áreas originalmente campestres. A vegetação característica dos ambientes úmidos naturais também está restringida pelos ritmos da atividade agrícola, principalmente dos ciclos das culturas anuais e silvicultura. Na SDFA o pouco desenvolvimento pedológico é um impeditivo para a ampliação das florestas, que são ainda mais esparsas do que o primeiro compartimento.

Os dois compartimentos repercutem então em pequena biomassa florestal regional, embora haja inserções com integridade florística semelhante aos grandes fragmentos vegetais existentes (próximo aos cursos d´águas). A vegetação florestal no interior destes pequenos fragmentos é residual ao processo de exploração madeireira e ocupação e uso do solo ao longo de todo o século XIX e XX e podem ser considerados mais frágeis especialmente pela dominância de espécies com fins econômicos, pela ação dos efeitos de borda e pela dificuldade de regeneração.

A ZRV é o compartimento que apresenta a floresta ombrófila mista com maior integridade, sendo, portanto, aquele onde se apresentam com os maiores fragmentos e preservação da ADA.

Fauna

ID	Compartimento		
	SDFA	SDFB	ZRV
1	2	5	3
2	2	5	3
3	7	5	0
ÍNDICE	**3,7**	**5**	**2**

Comentário

Os aspectos escolhidos para a fauna possuem clara conexão a condição geral do ambiente existente, em especial a situação da flora, cuja importância compreende os resquícios de habitats, fornecendo zonas de refúgio e alimentação. Deste modo SDFA e SDFB compreendem áreas com claro prejuízo a melhor reprodução de gêneros especialistas, mas mesmo assim são zonas com alguma importância, com reconhecida existência de espécies adaptadas para ambiente aberto.

A SDFB, por apresentar as terras com o melhor potencial para cultivos agrícolas compreende uma zona de alimentação de mamíferos e aves principalmente que se tornam atrativos como um território de caça para os predadores.

É importante ressaltar que a fragilidade da fauna da ADA decorre, em maior parte, da fragmentação dos habitas. Assim, portanto tem-se a ZRV como a zona mais frágil na medida em que se trata do “melhor refugio regional”. Assim, uma alteração tende a repercutir em maiores consequências negativas para a biodiversidade especialista e corresponde aumento na proporção de espécies generalistas.

Índice de fragilidade

Abaixo seguem os índices e os graus de fragilidade para cada compartimento da paisagem conforme a metodologia adotada neste capítulo.

Quadro 144 – Fragilidade ambiental das zonas geoespaciais do Complexo Eólico do Contestado.

Zonas Geoespaciais	Geologia	Geomorfologia	Pedologia	Clima	Flora	Fauna	Recursos Hídricos	Média	Grau de Fragilidade
SDFA	2,8	4,3	6,7	4,4	2	3,7	3,5	3,91	Baixa a moderada
SDFB	3,3	1,7	6,7	4,4	3	5	3,5	3,94	Baixa a moderada

Zonas Geoespaciais	Geologia	Geomorfologia	Pedologia	Clima	Flora	Fauna	Recursos Hídricos	Média	Grau de Fragilidade
ZRV	2,9	7,0	6,0	4,4	5,3	2	1,75	4,19	Moderada

Ao fim da análise conjunta de todos os fatores levantados nesta Análise Integrada e de acordo com os critérios abordados pela equipe técnica, podemos inferir que à área do empreendimento possuem características de baixa a moderada classificação de fragilidade. Devemos levar em consideração que tal resultado é influenciado diretamente pelos tamanhos das áreas caracterizadas, e como a área de maior proporcionalidade é a SDFA e sendo esta área de grande homogeneidade, acabou influenciou para que o resultado fosse considerado de tal forma.

9 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A geração de energia elétrica por meio de turbinas eólicas constitui uma alternativa para diversos níveis de demanda. As pequenas centrais podem suprir pequenas localidades distantes da rede, contribuindo para o processo de universalização do atendimento. Quanto às centrais de grande porte, estas têm potencial para atender uma significativa parcela do Sistema Interligado Nacional (SIN) com importantes ganhos: contribuindo para a redução da emissão de poluentes atmosféricos pelas usinas térmicas, diminuindo a necessidade da construção de grandes reservatórios; e reduzindo o risco gerado pela sazonalidade hidrológica (ANEEL, 2005).

O conhecimento dos detalhes do empreendimento e das especificidades do projeto, somado as características dos meios físico, biótico e socioeconômico, possibilita a identificação prévia de ações com possíveis impactos potenciais, para o meio natural e antrópico, resultantes da implantação de um Complexo Eólico.

Embora, deva-se dar atenção ao contexto socioeconômico local e regional, os preponderantes impactos positivos, com reflexos na economia e na melhoria da qualidade de vida da população local e regional, os impactos negativos também devem ser elucidados.

De maneira geral, qualquer tipo de empreendimento consiste em instrumento indutor de desenvolvimento econômico, uma vez que sua área de influência não se restringe apenas ao local de implantação. Alcança uma abrangência que adquire dimensões maiores, às vezes regionais, onde são produzidas mudanças de maneira direta e indireta nos meios físico, biótico e socioeconômico.

A natureza e a intensidade dos impactos são distintas para cada fase do empreendimento (planejamento, implantação e operação), implicando em diferenças significativas, especialmente na sua temporalidade e localização. Portanto, a presente análise leva em conta as características da área de influência e das atividades em cada etapa de execução do empreendimento.

9.1 METODOLOGIA

Para realização da avaliação dos impactos ambientais do Complexo Eólico do Contestado foram conjugados e adaptados alguns dos métodos já consagrados de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), tais como, os métodos tipo Listagem de Controle (Check-Lists), as Matrizes de Interação, os Métodos Cartográficos e os Métodos *ad hoc*.

O método espontâneo "*ad hoc*", utiliza "brainstorming" com base no conhecimento específico de cada técnico da equipe, cuja identificação se dá de maneira genérica para esse tipo de empreendimento, considerando as atividades desenvolvidas em cada uma de suas fases.

Em um segundo momento, utiliza-se uma adaptação do método de Battele (DEE et al., 1972) no intuito de ponderar e destacar os parâmetros mais relevantes dos impactos socioambientais para quantificá-los na Matriz de integração.

O Método Battelle é um método hierarquizado, constituído de quatro categorias ambientais que se desdobram em 18 componentes. Esses, por sua vez, subdividem-se em 78 parâmetros. A determinação do grau de impacto líquido para cada parâmetro ambiental é dada pela expressão:

UIA = UIP x QA

Onde,

UIA = unidade de impacto ambiental;

UIP = unidade de importância;

QA = índice de qualidade ambiental.

A avaliação dos impactos ambientais do empreendimento em análise será realizada através de dois procedimentos:

Leitura socioambiental do empreendimento, que consistiu na formação do conhecimento do processo construtivo e de operação do empreendimento, demarcando-se suas etapas principais, isolando-se para análise cada uma das obras do arranjo geral do empreendimento;

Relacionamento entre as ações do empreendimento e elementos socioambientais da área, utilizando-se a técnica da "Matriz de Interação", preconizada por Leopold (1971), adaptada às análises ponderais de Battelle (DEE et al., 1972) para comparação dos índices pré-estabelecidos do ambiente sem o projeto, e com os índices da possibilidade da sua realização, dessa forma permite-se a projeção das relações com maiores possibilidades de impactos.

Ressalte-se que, para se classificar um impacto, no que diz respeito a um ecossistema, é importante que se tenha em mente e bem fundamentado os conceitos de resiliência e homeostase. A resiliência é a medida da capacidade de um sistema persistir na presença de uma perturbação. Assim, se a magnitude do impacto mantiver-se dentro dos limites de resiliência, os efeitos poderão ser anulados por um novo nível de equilíbrio alcançado pelo ecossistema, ou por seu retorno às condições originais. Por outro lado, a homeostase é a medida da capacidade do ecossistema de manter o equilíbrio interno estável apesar das perturbações externas.

O método que fundamenta a matriz de interação de Leopold é uma das técnicas mais utilizadas dentre as metodologias de análise de impacto, correspondendo a uma análise matricial de causa e efeito. Os dados de entrada nesse método estão organizados na forma de uma matriz, onde as colunas representam as ações impactantes que podem alterar o meio ambiente, e as linhas constituem os componentes ambientais (alterações ambientais) que podem mensurar a intensidade do impacto no ambiente decorrente das ações promovidas. A partir do cruzamento dessas linhas e colunas podem ser identificadas as interações existentes entre o tensor impactante (ações) e o meio ambiente local, bem como a valoração do grau de comprometimento dos mesmos.

Para suprir a deficiência avaliatória desse método, possibilitando determinar a significância de cada impacto ambiental, foram consideradas as características a eles inerentes, estabelecendo-se um grupo de classes para mensurar o valor dos impactos, conforme o Quadro 60.

Às características dos impactos foram atribuídos pesos com valores diferenciados conforme a relevância ambiental e de acordo com critérios de classificação dos impactos. Esses pesos foram distribuídos para serem somados (vide parte em verde do Quadro 60).

As características são diferenciadas através da multiplicação (vide parte azul do Quadro 60), dada pelas seguintes características:

- *natureza*: positiva (+), negativa (-) ou indeterminado a partir do conhecimento e sensibilidade ambiental de cada técnico integrante da equipe;
- *importância*: pouco relevante (1), baixa (2), média (3) e alta (4).

- *magnitude*: pouco relevante (1), baixa (2), média (3) e alta (4).

Os tópicos em azul contidos no quadro (natureza, importância e magnitude) referem-se às condições intrínsecas ao impacto, muito relacionadas com a intensidade em que o impacto se coloca no meio, de análise essencialmente qualitativa e justamente por isso, de difícil quantificação.

O valor final de valoração do impacto poderá ser positivo (+) ou negativo (-), caso o impacto seja benéfico ou danoso, respectivamente. Ainda, se esse valor for nulo ou insignificante, a célula na matriz é deixada em branco.

Quadro 145 - Classificação dos impactos sistematizada conforme método adotado pela equipe técnica.

	Característica	**Classificação do Impacto**			
+	Forma	Indireta (1)			Direta (2)
	Incidência	Longo Prazo (1)			Curto Prazo (2)
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)			Irreversível/ Potencializável (2)
	Abrangência	Local (1)			Regional (2)
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	Alta (3)
*	Natureza	Positivo (+1)		Negativo (-1)	Indeterminado
	Importância	Pouco Relevante (1)		Baixa (2)	Média (3) / Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)		Baixa (2)	Média (3) / Alta (4)
	Valoração				

A partir desta valoração, definiu-se a relevância de cada impacto em relação a cada componente socioambiental. Para tanto, a equipe do estudo com base no método desenvolvido por Leopold (1971), adaptada às análises ponderais de Battelle (DEE et al., 1972), convencionou-se que valores entre 6 e 20 representam impactos irrelevantes; entre 21 e 75 representam impactos pouco relevantes, entre 76 e 140 representam impactos relevantes; 141 a 195 impactos muito relevantes, e aqueles iguais ou superiores a 196 são considerados extremamente relevantes, conforme melhor exemplificado no Quadro 146 abaixo

Quadro 146 - Valoração e característica do impacto ambiental.

Valoração	**Característica**
6-20	**Impacto Irrelevante**
21-75	**Impacto Pouco Relevante**

Valoração	Característica
76-140	Impacto Relevante
141-195	Impacto Muito Relevante
>196	Impacto Extremamente Relevante

Cada impacto recebeu uma classificação segundo as suas possibilidades, acumulando-se os pesos correspondentes, cujo resultado foi repassado para a matriz de impactos, de maneira a mensurar de forma quantitativa o impacto, conforme classificação a seguir:

Característica de Forma (Ordem) – refere-se à forma como o efeito do impacto manifesta-se sobre a variável ambiental. Classifica-se em:

Impacto direto – quando resulta de uma simples relação de causa e efeito; também chamado de impacto primário ou de primeira ordem;

Impacto indireto – quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações; também chamado de impacto secundário, ou de enésima ordem, de acordo com sua situação na cadeia de reações.

Característica de Incidência – refere-se há quanto tempo irá demorar para que o impacto seja sentido no ambiente.

Podendo ser:

- Impacto a partir de longo prazo – efeito de atividade ou ação esperado para ocorrer a partir de uma cadeia de relações. Pode guardar relação com os impactos indiretos;
- Impacto a partir de curto prazo – efeito de atividade ou ação esperado de imediato. Guarda relação com os impactos diretos;

Caso o impacto seja negativo, o impacto a partir de longo prazo valerá 1 e a curto prazo valerá 2 (pois um impacto negativo com início imediato é mais danoso do que um impacto negativo com início tardio). No caso de um impacto positivo essa valoração será invertida, curto prazo valerá 1 e longo prazo 2.

Característica de Reversibilidade/Potencialidade – caso o impacto seja classificado como negativo, dirá respeito a capacidade de reversão do(s) parâmetro(s) para a(s) condição(ões) prévia(s), antes da interferência realizada pelo empreendimento. Caso o impacto seja classificado como positivo, dirá respeito a capacidade de potencialização do benefício obtido.

- Impacto reversível - quando cessada a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado retorna as condições originais;
- Impacto irreversível - quando cessada a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna as condições originais;
- Impacto não potencializável – o impacto não pode ter seus benefícios reforçados;
- Impacto potencializável – o impacto pode ter seus benefícios reforçados.

Característica de Abrangência – trata-se da classificação do impacto segundo a sua área de impacto. Assim, considera-se:

- Impacto local – quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações (AID);
- Impacto regional – quando um efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a ação (AII);

Característica de Duração – refere-se à periodicidade originada pelo impacto no âmbito do aparecimento dos efeitos. Pode ser:

- Impacto de temporário – quando o impacto desaparece após o seu encerramento de sua causa, por exemplo oferta de emprego;
- Impacto de recorrente – quando o impacto pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos;
- Impacto cíclico – quando o impacto manifesta-se sob um padrão em determinada estação do ano.
- Impacto permanente – efeito que se mantém ao longo de todo o tempo.

Característica de Probabilidade (frequência em função da intensidade) – refere-se à possibilidade de ocorrência do impacto. Classifica-se em:

- Impacto de probabilidade Baixa: quando a chance de aparecimento do impacto, com base no histórico desse tipo de empreendimento é coerentemente avaliada como de pequena incidência;
- Impacto de probabilidade Média: quando a chance de aparecimento do impacto, com base no histórico desse tipo de empreendimento é geralmente ocorrente, porém não necessária;
- Impacto de probabilidade Alta: quando a chance de aparecimento do impacto, com base no histórico desse tipo de empreendimento é avaliada como de grande incidência, ou seja, quando o efeito ocorre na ampla maioria dos casos.

Quanto à temporalidade/ocorrência – traduz o espaço de tempo em que o ambiente é capaz de retornar a sua condição original. Classifica-se em:

- curto prazo;
- médio prazo;
- longo prazo.

Característica de Natureza (valor ou sentido) – corresponde à classificação da natureza valorativa dos impactos, isto é, se o seu efeito sobre a variável ambiental é benéfico ou adverso à qualidade que ela apresenta no momento em que sofre a ação do impacto. Pode ser considerado:

- Impacto positivo – quando uma ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental;

- Impacto negativo – quando uma ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- Indeterminado – quando os conhecimentos disponíveis não permitem prever quais serão seus efeitos.

Característica de Importância – corresponde a importância do recurso atingido pelo impacto em relação ao todo. Dividindo-se em:

- Impacto pouco relevante – quando o caráter afetado não irá interferir em outros fatores do ambiente;
- Impacto de baixa importância – quando o caráter em questão pouco afetará em outras características do ambiente;
- Impacto de média importância – quando uma alteração no caráter afetado irá interferir em várias outras características do ambiente;
- Impacto de alta importância – quando o caráter afetado é essencial para a manutenção da homeostase do ambiente.

Característica de Magnitude – refere-se à mensuração da alteração processada a partir de uma variável ambiental e que implica pelo menos em: a) uma alteração no parâmetro em si ou, b) a provocação de uma rede de acontecimentos necessariamente posteriores em relação à sua situação prévia:

- Impacto pouco relevante – quando a alteração provocada tem irrisória significação em termos de no âmbito da geração de uma rede de acontecimentos ou da incidência sobre o meio do parâmetro avaliado;
- Impacto de baixa magnitude – quando a alteração provocada tem pouca significação no âmbito da geração de uma rede de acontecimentos ou da incidência sobre o meio do parâmetro avaliado;
- Impacto de média magnitude – quando a alteração esperada, com base nas características do projeto supõe a transformação do meio em condições claras;
- Impacto de alta magnitude – quando altera intensamente uma situação espacial preexistente gerando condições de pouco controle dos acontecimentos.

9.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Foram definidas três ações potencialmente geradoras de impactos decorrentes das etapas de Planejamento, Implantação e Operação do empreendimento proposto, conforme descritas abaixo:

1) **Planejamento:**
   - Estudos e Projetos.
2) **Implantação**:
   - Implantação do Empreendimento.
3) **Operação**:
   - Operação do Complexo Eólico.

9.2.1 Impactos na Fase de Planejamento

Consideram-se, as possíveis alterações provocadas pelo processo de planejamento, estudos e elaboração dos projetos. Incluem-se nesta fase aqueles impactos derivados dos estudos ambientais e levantamentos de campo até o momento do início das obras.

Para esta fase espera-se a ocorrência de impactos apenas no meio socioeconômico, relacionado às:

- Expectativas e incertezas da população local;

9.2.2 Impactos na Fase de Implantação

Esta etapa compreende as alterações provocadas no meio físico, biótico e socioeconômico pelas obras do Complexo Eólico. Podem ser citadas as interferências ambientais causadas pelos serviços preliminares e complementares que compreendem a transformação do projeto técnico em uma construção: execução dos caminhos de acesso, limpeza do terreno, do canteiro de obras, escavação e execução das fundações, montagem das torres, culminando com a colocação das turbinas.

Os impactos gerados em cada componente foram avaliados conforme abaixo:

Meio Físico:

- Alteração na paisagem;
- Indução de processos erosivos;
- Formação de áreas degradadas;
- Deterioração da qualidade de água superficial;
- Supressão das áreas úmidas e nascentes;

Meio Biótico:

- Perda de cobertura vegetal (vegetação arbórea);
- Perda de Cobertura Vegetal (campos);
- Perda de habitat para fauna terrestre;
- Afugentamento da fauna terrestre;
- Restrição no deslocamento da avifauna;
- Ocupação de Área Prioritária de Conservação

Meio Socioeconômico:

- Interferências no tráfego local decorrente das obras;
- Interferência no cotidiano da comunidade local;
- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Pressão sobre os serviços públicos locais;
- Aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos;
- Elasticidade positiva temporária na demanda local por bens e serviços;
- Geração de empregos.
- Aumento no Nível de Ruído;
- Melhoria da infraestrutura viária local;
- Geração de imposto para o governo municipal e estadual.

9.2.3 Impactos na Fase de Operação

Constitui-se na etapa final de licenciamento ambiental para a identificação e avaliação dos impactos. Concretiza a interferência a partir da inserção do Complexo Eólico no contexto espacial local, com o início do funcionamento dos aerogeradores.

Durante a operação do parque são esperados os seguintes impactos:

Meio Físico:

- Alteração na paisagem;
- Deterioração da qualidade de água superficial.

Meio Biótico:

- Mortandade e afugentamento de aves e morcegos (colisão com aerogerador);
- Restrição no deslocamento da avifauna;
- Ocupação de Área Prioritária de Conservação;

Meio Socioeconômico:

- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Geração de empregos;
- Aumento da oferta de energia elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Interferência eletromagnética em equipamentos eletrônicos;
- Aumento de ruídos (Operação) e incidência local atual;
- Melhorias na infraestrutura viária local;
- Geração de imposto para o governo municipal e estadual;
- Incentivo ao turismo.

9.3 CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais relacionados no item anterior são apresentados abaixo separados de acordo com o meio (físico, biótico e socioeconômico) em que são percebidos.

Conforme destacado no capítulo de metodologia, a intensidade de cada impacto levantado foi avaliada segundo adaptações já consagradas para esse tipo de análise.

Cabe lembrar que os impactos são muitas vezes percebidos em diferentes fases do empreendimento, embora em diferente intensidade. Porém, os quadros apresentados neste subcapítulo se referem à avaliação para todo o período do empreendimento. Isto quer dizer que os resultados da análise serão tomados em somatório, a partir do maior valor observado.

9.3.1 Meio Físico

- Alteração da Paisagem

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: área de Influência Indireta

A palavra paisagem pode apresentar diversas conotações em função do contexto sobre a qual está inserida. De maneira geral, paisagem pode ser entendida como extensão de território que se abrange num olhar ao nosso redor, constituída por um conjunto de elementos dinâmicos criados pela natureza e pelo homem.
A alteração de uma paisagem acarreta em consequências sociais e, dependendo da alteração pode influenciar, também, a ocorrência e distribuição da fauna. Analisando sob as óticas física e social, a região em estudo possui uma paisagem bastante homogênea e baixa concentração populacional distribuídas em grandes lotes rurais.

A alteração na paisagem incide no aspecto visual decorrente da implantação do canteiro de obras, vias de acesso, das construções civis e, principalmente, dos aerogeradores.

Os impactos visuais decorrentes do agrupamento de torres e aerogeradores são consideráveis devido às dimensões destes. No entanto tal impacto decresce rapidamente conforme a distância de observação (Figura abaixo). Uma espécie de regra não oficial para estes casos mencionada por Wizelius (2007) diz que o impacto visual é marcante sobre a paisagem numa distância de até dez vezes a altura da torre do aerogerador, isto é, no raio de 1.000 metros para um aerogerador com uma torre de 100 metros de altura.

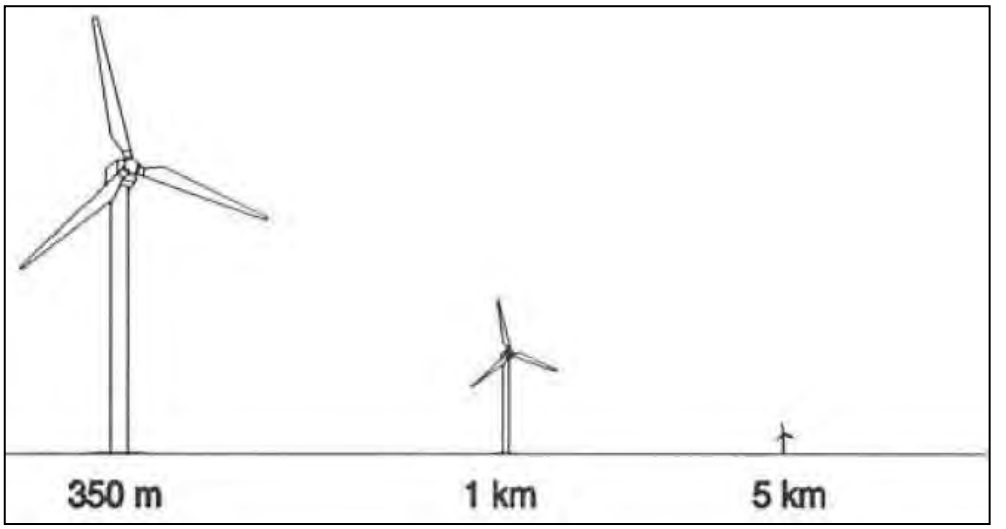


Figura 277 - Impacto visual de um aerogerador conforme a distância de observação (GIPE, apud WIZELIUS, 2007).

Wizelius (2007) ainda menciona que os aerogeradores, em geral, podem ser vistos a uma distância de até 400 vezes a altura de sua torre, ou seja, até 40 quilômetros de distância para um aerogerador com torre de 100 metros. Entretanto na distância de cinco quilômetros aproximadamente o aerogerador, de certa forma, já se mistura à paisagem.

Durante a fase de construção é importante minimizar as áreas de obras civis e, quando da finalização das obras, realizar a desmobilização adequada do canteiro de obras e recuperar as áreas degradadas.

O impacto visual será gerado principalmente através das instalações das torres dos aerogeradores realizadas e áreas utilizadas para a implantação do canteiro de obras. A supressão da flora apresentará pouca influência na alteração da paisagem por se tratar

basicamente áreas de campos, ocasionando pequena supressão na área de implantação e nas áreas de acessos (acessos existentes). Cabe ressaltar que este impacto possui dupla conotação, pois haverá a percepção deste impacto tanto de modo positivo quanto de modo negativo. Neste contexto, a equipe multidisciplinar julgou procedente manter uma consideração conservadora perante o relativo impacto.

O impacto em questão apresenta natureza **negativa**, com incidência em **curto prazo,** sua abrangência é **regional** com duração **permanente**, com probabilidade **alta** de acontecimento. Considerado tais fatores, juntamente com sua magnitude e importância sendo caracterizado **pouco relevante** e **média** respectivamente, sua valoração foi **- 45** ou pouco **relevante** (conforme Quadro 147).

Quadro 147 – Classificação do impacto relativo à alteração da paisagem.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	Local (1)		**Regional (2)**	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)	Média (2)	**Alta (3)**	
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	**Pouco Relevante (1)**	Baixa (2)	Média (3)	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Valoração	**- 45 (Pouco Relevante)**			

- Indução de Processos Erosivos

Fase de Percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Diretamente Afetada

Desde o início até o final das obras poderá se instalar processos de erosão com perda de solo nos locais de supressão de vegetação e nos locais de construção das torres, devido à remoção de solo para execução das fundações e às próprias características do solo local.

Outras áreas suscetíveis aos processos erosivos são aquelas áreas destinadas aos empréstimos de solos, os bota-foras e as obras do sistema viário e caminhos de serviços internos, onde o fluxo e a concentração do escoamento superficial determinam maiores possibilidades de incidência de erosão acelerada e concentrada. Decorrem desses processos a produção e transporte de sólidos, cuja destinação final pode ser os fundos

de vale, consequentemente atingido corpos hídricos e contribuindo para a alteração da qualidade da água e assoreamento do curso em casos mais profusos. .

O caso específico do sistema viário, notadamente os caminhos de serviços, muitas vezes abandonados após as obras, favorecem a concentração das águas superficiais e, consequentemente o avanço de erosões.

Na realidade, a dimensão erosiva se faz presente nas rupturas de declive, cortes de estradas ou ainda nas vertentes que sofreram interferências antrópicas. A abrasão tem origem eólica e pluvial com maior magnitude desta última.

O impacto analisado apresenta natureza **negativa**, recorrente e **reversível**. Seus efeitos serão percebidos em **curto prazo** e em uma abrangência **local**. A probabilidade de seu acontecimento é **alta** e sua magnitude foi considerada **média**. Considerado tais fatores, sua valoração foi **- 40** ou **pouco relevante** (conforme Quadro 148).

Quadro 148 – Classificação do impacto relativo à Indução de processos erosivos.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	**Indireta (1)**		Direta (2)	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	**Recorrente (2)**	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 40 (Pouco Relevante)**			

- Formação de Áreas Degradadas

Fase de Percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Direta

As obras de implantação constituem fator de geração de áreas com certo grau de degradação, principalmente em função da remoção da vegetação e do revolvimento do solo para a abertura de estradas de acesso, canteiro de obras, base das torres, além de outras ações ligadas diretamente à construção e pertinentes ao tipo de empreendimento em questão, como: escavações, áreas de empréstimos e formação de bota-foras.

Nesse âmbito, também adentra o pretenso risco de contaminação do solo através dos vazamentos de líquidos contaminantes (combustíveis e óleos) dos veículos.

As áreas degradadas, além de representarem elemento paisagístico altamente negativo, mostram potencial para indução de focos de erosão ou para estabelecimento de condições propícias ao desenvolvimento de reprodução de vetores.

Portanto, este é um impacto **negativo**, **local** e **direto**, perceptível ainda em **curto prazo**. Sua probabilidade é **alta** e sua magnitude e **importância média**. O impacto é **reversível** e **temporário**. Por fim, este impacto adota valoração **- 60** (Quadro 149) ou **pouco relevante**.

Quadro 149 - Classificação do impacto relativo à formação de áreas degradadas.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	**Temporária (1)**	Cíclica (2)	Recorrente (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 60 (Pouco Relevante)**			

- Deterioração da Qualidade de Água Superficial

Fase de Percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

Durante a instalação dos aerogeradores e das estruturas operacionais da obra tais como: transformadores, casa de comando e subestação pode-se prever que haverá movimentação do solo e rochas e também o processo de "bota-fora" do material da construção, o qual será depositado sobre o solo e poderá ser carreado pelas chuvas. Haverá, também, possibilidade de introdução de óleos e graxas no solo e, por consequência, no corpo d'água, oriundos de equipamentos e veículos envolvidos nas obras de engenharia, o que poderá afetar momentaneamente o ambiente aquático no local. A contaminação do ambiente, em especial dos corpos d'água, em virtude do carreamento acidental desses materiais, principalmente durante as enxurradas, poderá comprometer também a manutenção das populações das espécies (principalmente anfíbios) que dependem destes ambientes para a sua sobrevivência.
Além disso, as estruturas necessárias para os operários (refeitório, escritório e banheiros) gerarão efluentes sanitários além dos efluentes industriais, os quais, se não sofrerem o tratamento adequado, poderão afetar a qualidade da água. Como

consequência deste impacto, pode-se citar: aumento da concentração de sólidos totais, do valor da turbidez, além do aporte de nutrientes e minerais do solo, aumentando a sua concentração na água.

O impacto é considerado **negativo**, de forma **indireta** e incidência em **curto prazo**. O impacto possui abrangência **regional**, com **média** probabilidade de ocorrer, sendo este efeito **permanente**. Sua importância foi considerada **média** e magnitude foi considerada **baixa**, por fim valorando **-72,** impacto **pouco relevante**, conforme apresentado no Quadro 150 abaixo.

Quadro 150 - Avaliação de impacto relativo à deterioração na qualidade da água superficial.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	**Indireta (1)**		Direta (2)	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	Local (1)		**Regional (2)**	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		**Média (2)**	Alta (3)
*	Natureza	Positivo (+)	**Negativo (-)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 72 (Pouco Relevante)**			

- Supressão de áreas úmidas e nascentes

Fase de Percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Diretamente Afetada

No Bioma Mata Atlântica, a fitofisionomia de campos naturais está situada nos planaltos do Rio Grande Do Sul, Santa Catarina e Paraná, formando mosaicos com a Floresta Ombrófila Mista (CARMO, 2006; OVERBACK et al., 2007), e também nos pisos mais elevados da Serra do Mar, nos estados de Santa Catarina e Paraná, quando encontram-se entremeados com a Floresta Ombrófila Densa.
Além da importância dos ecossistemas campestres quanto a sua biodiversidade florística, os campos de altitude, situados em zonas de cabeceiras de drenagens especialmente, apresentam funcionalidades ambientais de relevante importância: filtragem da água, manutenção e regularização dos sistemas hidrológicos de bacias hidrográficas e a capacidade de imobilizar o carbono no solo, na maioria na forma de matéria orgânica estável, ou seja, pouco decomponível (SOUSA et al., 2009).
A inserção do empreendimento se dá sobre uma zona de cabeceiras e nascentes que participam da formação dos afluentes do rio Chapecó e Chapecózinho, sendo que a

mesma corresponde a uma óbvia área de maior fragilidade com presença de solos hidromórficos, ambientes encharcados e também espécies adaptadas ao ambiente higrófilo, principalmente nas áreas de baixadas (entre topos).

O impacto por fim foi classificado como ocorrência de forma **indireta**, com incidência em **curto prazo** e de maneira **irreversível**. Sua abrangência é **local**, **permanente** e com **média** probabilidade de ocorrência. Sua importância e magnitude foram classificadas como **alta** e **pouco relevante** respectivamente**,** apresentando uma valoração de **-48,** ou **pouco relevante,** conforme apresentado no Quadro 151**.**

Quadro 151 - Impactos referentes a supressão das áreas úmidas e nascentes

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	**Indireta (1)**		Direta (2)	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		**Média (2)**	Alta (3)
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	Média (3)	**Alta (4)**
	Magnitude	**Pouco Relevante (1)**	Baixa (2)	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 48 (Pouco Relevante)**			

9.3.2 Meio Biótico

- Perda de Cobertura Vegetal (supressão vegetal arbórea)

Fase de Percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Direta

A implantação de um empreendimento eólico demanda a remoção da vegetação local para execução dos acessos e demais obras civis do empreendimento.

A retirada da cobertura vegetal é um impacto negativo, que causa uma imediata perda da biodiversidade, conforme relatado por Garcia et al*.,* (2008). Portanto tal impacto foi discutido e avaliado por uma equipe multidisciplinar, com a finalidade de mensurar todas as possíveis perdas ambientais ocasionadas por este impacto, para este empreendimento.

A remoção de cobertura vegetal, caracterizada pela vegetação campestre entremeando-se a Floresta Ombrófila Mista restringe-se as áreas necessárias para a abertura dos acessos, que demandam uma faixa de supressão de aproximadamente 7 metros de

largura, bem como as áreas de implantação das bases dos aerogeradores, com dimensões aproximadas de 50 m x 50 m, considerando para o espaço da área de montagem.

Para a implantação do Complexo Eólico, será necessário suprimir aproximadamente 30,32 hectares de vegetação arbórea (sendo 11,06 ha de mata nativa e 19,26 ha de vegetação exótica (pinus e eucalipto)) principalmente para a realização de acessos (Apêndice 3) (Mapa de Supressão). A área total de supressão (exótica e nativa) atinge menos de 1% de toda a área do Complexo Eólico (7306 ha).

Entre as principais consequências diretas e indiretas da supressão da vegetação sobre o meio ambiente, destacam-se a perda de habitats da fauna, a fragmentação e efeito de borda, o aumento dos índices de erosão superficial e a alteração da paisagem. Forman; Gordon (1986) definiram o efeito de borda como uma modificação na abundância relativa e na composição de espécies na parte marginal de um fragmento.

Dessa forma, o impacto aqui analisado figura como um **impacto negativo**, **direto** e **permanente**. Pode ser considerado **local** e de **curto prazo**. Sua magnitude **baixa** e a importância **alta**. A probabilidade, por sua vez, é **alta**. Com isso, obtém-se a valoração de **- 112** ou **impacto relevante** (Quadro 152).

Quadro 152 - Classificação do impacto relativo à perda de cobertura vegetal.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	Média (3)	**Alta (4)**
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 112 (Relevante)**			

- Perda de Cobertura Vegetal (campos)

Fase percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Direta

A implantação de um empreendimento eólico demanda a remoção da vegetação local para execução dos acessos e demais obras civis do empreendimento.

A retirada da cobertura vegetal é um impacto negativo, que causa uma imediata perda da biodiversidade, conforme relatado por Garcia et al. (2008). Portanto tal impacto foi discutido e avaliado por uma equipe multidisciplinar, com a finalidade de mensurar todas as possíveis perdas ambientais ocasionadas por este impacto, para este empreendimento.

A remoção de cobertura vegetal, caracterizada pela vegetação campestre entremeando-se a floresta ombrófila mista restringe-se as áreas necessárias para a abertura dos acessos, que demandam uma faixa de supressão de aproximadamente 7 metros de largura, bem como as áreas de implantação das bases dos aerogeradores, com dimensões aproximadas de 50 m x 50 m, considerando para o espaço da área de montagem, canteiro de obras e subestação coletora, representando aproximadamente 16,88 ha, ou 0,23% da área construída.

Nesta linha, o impacto é caracterizado de forma **direta**, **curto prazo** e **irreversível.** A abrangência é **local, permanente** com probabilidade **alta** de ocorrer**.** A natureza é **negativa** com **baixa** importância e magnitude **baixa,** gerando uma valoração de **- 84**, **impacto relevante**.

Quadro 153 - Perda de Cobertura Vegetal (campos).

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 84 (Relevante)**			

- Afugentamento da Fauna Terrestre

Fase de percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Direta

Durante a fase de implantação do empreendimento, as atividades realizadas acarretarão no afugentamento da fauna de uma maneira geral, especialmente nas proximidades dos locais de intervenção, decorrentes do barulho e da movimentação de pessoas e veículos.

A terraplanagem compromete especialmente as espécies de hábito fossorial como: *E. bicolor* e *Ophiodes* spp. A drenagem do solo pode alterar também o comportamento reprodutivo de algumas espécies, especialmente aquelas com hábito reprodutivo explosivo, como *E. bicolor.*

Além disso, haverá iluminação artificial no período noturno. É esperado que tais impactos façam com que as espécies se desloquem para outras áreas, nas adjacências, ocorrendo uma possível redução do número de indivíduos no local. A iluminação noturna pode vir a ser um problema para a mastofauna, pois a maioria dos mamíferos apresenta hábito noturno e a presença de luz artificial pode proporcionar o afugentamento de espécies. O mesmo acontece para a anurofauna, pois a maioria das espécies apresenta hábito noturno e a presença de luz e de barulho pode proporcionar o afugentamento de algumas espécies ou afetar o seu comportamento reprodutivo. Por outro lado, algumas espécies (como os sapos do gênero *Rhinella*) parecem ser atraídas pelo grande número de insetos atraídos pela iluminação noturna.

Em alinhamento a esta ótica, a remoção da vegetação e a consequente redução de alimento podem levar algumas espécies a se deslocarem à procura de outros locais em busca de recursos, podendo invadir áreas vizinhas, como plantações e áreas residenciais. Entretanto, depois de cessadas as atividades de implantação, a fauna menos específica tende a retornar gradativamente aos seus antigos habitats, com a recuperação das áreas degradadas.

O impacto analisado apresenta natureza **negativa**, de **longa duração**. Seus efeitos serão percebidos em **curto prazo** e em uma abrangência **local**. A probabilidade de seu acontecimento é **alta** e sua magnitude foi considerada **baixa,** juntamente com sua importancia. Considerado tais fatores, sua valoração foi **- 52** ou **impacto pouco relevante** (conforme Quadro 154).

Quadro 154 - Classificação do impacto relativo ao afugentamento na fauna terrestre.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 52 (Pouco Relevante)**			

- Perda de habitat para fauna terrestre

Fase de percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Direta

A perda de habitat tem como consequências fundamentais a redução do habitat (nichos) disponível para os animais e a fragmentação das áreas remanescentes. O habitat é um fator ecológico fundamental para a sobrevivência das espécies por constituir local de abrigo, alimentação e reprodução. A sua supressão implica na redução dos recursos locais, limitando as possibilidades de manutenção de espécies de médio e pequeno porte na área.

As áreas onde serão implantados os aerogeradores e estradas mantidas como acesso são impactos inerentes ao empreendimento e isto implica na redução dos recursos locais e espaço para área de vida (*home range*), limitando as possibilidades de manutenção de espécies na área, especialmente as de maior porte.

Mesmo se tratando de áreas relativamente pequenas e em sua maioria localizadas em ambientes onde a criação de gado se faz presente, haverá danos à fauna. Para a avifauna toda a supressão será relativamente pequena, se considerado o contexto atual local.

O impacto aqui analisado figura como um impacto **negativo**, **direto** e **permanente**. Pode ser considerado **local** e **de curto prazo**. Sua magnitude é **média,** bem como a sua a importância. A probabilidade, por sua vez, é **alta**. Com isso, obtém-se a valoração de **- 126** ou **relevante** (Quadro 155).

Quadro 155 - Classificação do impacto relativo à perda de habitat para fauna terrestre.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	**Indeterminado**	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Valoração	**- 126 (Relevante)**			

- Mortandade e afugentamento de aves e morcegos (colisão com aerogerador)

Fase de percepção: Operação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

A mortalidade de aves pela colisão com aerogeradores é usualmente considerada de baixo impacto à avifauna como um todo, mas pode ter importância maior para alguma população em particular dependendo do contexto geográfico onde se insere o empreendimento ou onde espécies com restrições fisiológicas - a acuidade visual e habilidade de voo e respostas comportamentais individuais, deslocamento circadiano e sazonal, frequência de uso dessa altura de voo, e sua capacidade de aprendizado, afetado pela maior ou menor exposição – estejam envolvidas. Nisso, incluem-se aquelas raras e/ou de interesse conservacionista, em que as perdas individuais representem parcela importante da população global e/ou regional. Além disso, os animais podem sofrer diretamente com a colisão com outras estruturas associadas - torres, cabos aéreos e estações meteorológicas - ou alteração de hábitats através da abertura de estradas de acesso. Particularmente no caso apresentado, os ambientes encontrados nos arredores do Complexo Eólico do Contestado abrigam populações de especial interesse conservacionista, mas considerando sua distribuição espacial na paisagem, conforme apresentado ao longo do diagnóstico de fauna, as áreas presumivelmente mais próximas aos aerogeradores não se apresentam como de alto risco quanto à alteração na paisagem.

Entre os morcegos, grupo para o qual há menos propostas de mitigação de impactos, ainda não está claro a valorização potencial deste impacto, tanto neste empreendimento, quanto no âmbito nacional devido ao caráter incipiente de estudos nesta linha em regiões tropicais (BERNARD et. al., 2014). Existem ainda diversas lacunas acerca destas questões, mas reconhece-se que o decesso por colisões com estruturas metálicas e por barotrauma pode afetar populações de morcegos em diversas magnitudes (BAERWALD et al., 2008; CRYAN; BARCLAY, 2009; BARROS et al., 2015). Na área do empreendimento, durante as quatro campanhas de monitoramento de fauna, não foi capturado nenhum indivíduo, porém percebe-se que o espaço aéreo é utilizado pelos seus representantes, como documentado através das informações oriundas da avaliação da atividade de morcegos. No entanto, a atividade contabilizada na área de estudo não se mostrou elevada, incluindo amostragens durante meses mais frios e em ocasiões com ventos moderados, indicativos nestas condições de que há pequena movimentação, ao menos considerando-se as limitações inerente ao método e as questões climáticas observadas *in loco*. Por outro lado, salienta-se que através da compilação da lista instrumental de espécies para região relatou a ocorrência, comprovada, de 10 espécies, situação igualmente importante por atestar todo o potencial da região como detentora de uma quiropterofauna importante e passível de novos incrementos durante todo o inventário.

Ao se ponderarem todos esses aspectos, tem-se que este é um impacto **direto** de natureza **negativa**, **permanente** e **irreversível**. Seus efeitos serão percebidos em **longo prazo** - durante toda a vida útil do empreendimento - à medida que sejam acompanhados por programas de monitoramento adequados e ligados às particularidades da fauna em uma abrangência **local** e, talvez, regional. A importância e magnitude são **média,** enquanto que a probabilidade é considerada **média**. Considerado tais fatores, sua valoração foi **- 108** ou pouco relevante (conforme Quadro 156).

Quadro 156 - Classificação do impacto relativo à mortandade e afugentamento de avifauna.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	**Longo Prazo (1)**		Curto Prazo (2)	
	Reversibilidade/Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)	**Média (2)**		Alta (3)
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Valoração	**- 108 (Relevante)**			

- Restrição no Deslocamento da Avifauna

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Direta

A construção e a operação de empreendimentos eólicos alteram a paisagem devido à instalação dos aerogeradores, grandes estruturas visíveis a grandes distâncias. Esses equipamentos podem ser identificados como obstáculos pelas aves, com grande capacidade de aprendizado, e levar à mudança de suas rotas de voo, evitando transpassar essas áreas. Consistem, assim, em efetivas barreiras ao deslocamento da avifauna, potencialmente interferindo em seus hábitos reprodutivos e potencializando os efeitos da perda de habitat.

Estas barreiras, por sua vez, têm efeitos biológicos potencialmente importantes, como a quebra da conectividade entre habitats não afetados de outra forma pelas turbinas. Tais implicações variam com algumas características das espécies afetadas, como seu deslocamento circadiano e sazonal, e altura de voo; condições meteorológicas, como força e direção dos ventos, entre outros. Não há informações que atestem que estes impactos sejam significativos, mas são presumivelmente mais relevantes em grandes complexos eólicos, onde a avifauna seja levada a alterar profundamente suas rotas de deslocamento.

Entretanto, estudos já mostraram que, fora das rotas de migração, raramente os pássaros são incomodados pelas turbinas e que eles tendem a mudar sua rota de voo entre 100 a 200 metros, passando acima ou ao redor da turbina, em distâncias seguras.

Na Alemanha, morrem mais pássaros vitimados pelo impacto em torres de antenas do que em turbinas eólicas (TOLMASQUIM, 2004).

Neste contexto, seus efeitos foram considerados de forma **direta**, incidente em **curto prazo** e **irreversível**. Sua abrangência é **local** com duração **permanente**. Sua natureza é **negativa**, com a probabilidade **media**. Sua importância foi classificada como **baixa** e magnitude **média**, caracterizando o impacto **pouco relevante,** com valoração de **– 78, impacto relevante**.

Quadro 157 - Avaliação do impacto referente à formação de interferência ao deslocamento da avifauna.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)	**Média (2)**		Alta (3)
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Valoração	**- 78 (Relevante)**			

- Ocupação de Área Prioritária de Conservação

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Direta

As Unidades de Conservação são espaços territoriais, incluindo as águas jurisdicionais e seus componentes, com características naturais relevantes, de domínio público ou privado, legalmente instituído pelo Poder Público para a proteção da natureza, com objetivos e limites definidos e com regimes específicos de manejo e administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei 9.985/2000).

Relacionada às áreas prioritárias de conservação, a Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO/MMA realizou ampla consulta para a definição de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e

Marinha. Desta forma, foi possível não só identificar as áreas prioritárias, como também avaliar os condicionantes socioeconômicos e as tendências de ocupação humana do território brasileiro, elencar principais ações para gestão dos nossos recursos biológicos.

Neste contexto, a área de influência direta do empreendimento está sendo projetada para transpassar e/ou tangenciar quatro áreas consideradas prioritárias para a conservação do bioma Mata Atlântica, conforme definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007). Três áreas são classificadas como detentoras de necessidade de ação “extremamente alta” (Ma082, Ma094, Ma096), e uma como “muito alta” (Ma582).

Deste modo, o impacto gerado sobre as áreas prioritárias de conservação é de natureza **negativa**, em **curto prazo** e **irreversível**. Sua Abrangência é **local**, **permanente** e probabilidade **alta**. A importância é considerada **alta** e magnitude **baixa** apresentando valoração em **- 112**, ou **relevante.**

Quadro 158 - avaliação da interferência sobre as áreas prioritárias de conservação.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	Média (3)	**Alta (4)**
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**-112 (Relevante)**			

9.3.3 Meio Socioeconômico

- Expectativas e incertezas da população local

Fase de percepção: Planejamento

Área de Influência: Área de Influência Indireta

Durante a fase de planejamento de obras de infraestrutura é bastante comum a circulação, dolosa ou não, de informações errôneas ou desencontradas acerca do empreendimento. A apropriação destes boatos por parte da população local costuma gerar grandes expectativas (sejam positivas ou negativas) na população.

A desinformação por si só não é um impacto, mas aparece como mola propulsora para ações oportunistas por diferentes atores e organizações sociais. A incerteza e a presença de novos atores sociais podem originar conflitos, muitas vezes baseados em informações equivocadas. Então, embora a ação resultante das expectativas não possa ser facilmente mensurada, é fundamental que se considere sua presença visando à formulação de métodos eficazes de repassar as informações do projeto de forma clara e objetiva.

O planejamento do Complexo Eólico provavelmente irá, temporariamente e de forma direta, despertar expectativas e incertezas na população adjacente ao empreendimento.

A magnitude deste impacto foi considerada **baixa** (devido a existência de outros parques na área de estudo, já implantados) e **reversível**, devendo ocorrer em curto prazo. Sua probabilidade é **alta** e sua abrangência **regional**, indicando um valor de **- 40** (conforme Quadro 159) para o referido impacto, caracterizando-o como um impacto **pouco relevante**.

Quadro 159 - Classificação do impacto relativo às expectativas e incertezas da população local.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	**Indireta (1)**		Direta (2)	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	Local (1)		**Regional (2)**	
	Duração	**Temporária (1)**	Recorrente (2)	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 40 (Pouco Relevante)**			

- Interferências no tráfego local decorrente das obras

Fase de percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Direta

Este tipo de empreendimento apresenta a necessidade de matérias-primas, estruturas físicas, maquinários, mão de obra, entre outros. Assim, tem-se a condição de transportá-los até o local da obra, ocasionando um inerente aumento do tráfego de veículos, sobretudo veículos pesados e máquinas além de efeitos danosos ao pavimento primário e ao deslocamento e segurança dos usuários e moradores.

O impacto **direto** é considerado **negativo** justamente em decorrência de seus efeitos sobre o deslocamento veicular (aumento no tempo de trajeto, obstruções de pista e mudanças de trajeto e incremento no risco a acidentes). Sua incidência é em **curto prazo**, sua duração é classificada como **temporária**, porem de longa duração. A abrangência admitida é **regional** devido a logística apresentada para alcançar a área do empreendimento. Trata-se de um impacto **reversível** e de alta **probabilidade**. A magnitude foi considerada **baixa** em decorrência do fluxo de veículos atuais ser reduzido não incorrendo em efeitos muito ampliado, e a importância **baixo** visto os riscos de acidentes.

O valor atribuído pela equipe técnica foi **- 44**, **pouco relevante**, admitindo-o como um impacto pouco relevante (Quadro 160).

Quadro 160 - Avaliação do impacto relativo à interferência no tráfego local decorrente das obras.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	Local (1)		**Regional (2)**	
	Duração	**Temporária (1)**	Recorrente (2)	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 44 (Pouco Relevante)**			

- Interferência no cotidiano das comunidades locais

Fase de percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Direta

O trâmite de pessoas e equipamentos no decorrer da construção do empreendimento pode inaugurar episódios incomuns no cotidiano das comunidades de entorno, deste modo alterando o habitual ritmo de vida de tais agrupamentos. Neste sentido, é importante que se criem protocolos para evitar conflitos entre funcionários e a população local.

Além disso, a inserção de um volume considerável de valores na região pode levar também a um acréscimo na quantidade de furtos e assaltos, situação que deve ser considerada especialmente quando se tem ciência do contexto nacional e regional.

Portanto, este é um impacto **negativo**, **local** e **indireto**, perceptível ainda em **curto prazo**. Sua probabilidade é **alta** e sua magnitude **baixa**, dada à baixa densidade demográfica do local. O impacto é **reversível** e podendo ser considerado **recorrente**, mediante a informação da população local acerca das características da obra. Por fim, este impacto adota valoração **- 60** (Quadro 161) ou **pouco relevante**.

Quadro 161 - Classificação do impacto relativo a interferências no cotidiano das comunidades locais.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	**Indireta (1)**		Direta (2)	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade /Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	**Recorrente (2)**	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 60 (Pouco Relevante)**			

- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

A geração de resíduos sólidos e líquidos é inevitável em um empreendimento desse tipo. Os resíduos sólidos devem ser manejados adequadamente de acordo com as suas características. Quando mal gerenciados estes resíduos podem promover temporariamente a perda da qualidade ambiental nas localidades próximas ao empreendimento.

A implantação do Complexo Eólico do Contestado pode causar a formação de ambientes propícios à proliferação de espécies vetores de doenças. Esta situação poderá ser ocasionada pelo abandono de entulhos e resíduos sólidos em geral mal acondicionados.

Haverá a necessidade de construção de alojamentos para abrigar os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento. A construção do alojamento incluirá a instalação de sanitários e refeitório que produzirão efluentes residuais com potencial de poluição aos corpos hídricos e solos próximos, podendo afetar direta ou indiretamente a saúde dos trabalhadores.

A importância do controle sanitário e da geração dos ambientes patogênicos justifica-se pelos riscos que estes representam à população, principalmente àquela residente na Área de Influência Direta.

A geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos é um impacto de natureza **negativa**, ocorrendo de forma **direta** e em **curto prazo**. Tendo em vista seu caráter inevitável este é um impacto **irreversível**, porém mitigável. A magnitude deste impacto foi considerada **baixa**, importância **alta**, com probabilidade **alta** de ocorrência e abrangência **local**. Neste sentido, determina-se um valor de **- 112** (vide Quadro 162) para o referido impacto, caracterizando-o como impacto **relevante**.

Quadro 162 - Avaliação do impacto relativo à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade /Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	Média (3)	**Alta (4)**
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 112 (Relevante)**			

- Pressão sobre os serviços públicos locais

Fase de percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

A contratação de pessoal para a implantação do empreendimento em um município de pequena população e de baixa receita operacional como Água Doce e Macieira, geralmente tende a impactar de modo negativo a qualidade dos serviços públicos ali oferecidos, em função de que o aumento populacional se dá em uma proporção localmente não negligenciável.

Dentre todos os serviços, o que mais é tensionado é aquele relacionado à saúde pública (procedimentos emergências médico-hospitalares e atendimentos de saúde), embora ocorrências que demandem atuação policial sejam as principais em termos quantitativos.

O impacto em questão apresenta natureza **negativa**, com incidência em **curto prazo**, sua abrangência é **local** e de **temporário**, porem de longa duração (relacionada ao

tempo de implantação do empreendimento), com probabilidade **média** de acontecimento. Foi admitido ainda como sendo **reversível**, em função da possibilidade de firmação de convênios com empresas particulares em prol da mitigação dos efeitos sobre as infraestruturas públicas de serviço de saúde e da adoção de programas ambientais como o Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.

Terminando a avaliação, foi consagrada como de **média** importância (na medida em que é um impacto que realmente necessita meios de adaptação), de magnitude **baixa**, uma vez que o risco à ocorrência de eventos de maior gravidade pode ser reduzido em função do controle de condutas funcionais e da esperada adoção de práticas de segurança do trabalho e de educação aos trabalhadores.

Considerando tais fatores, sua valoração foi de **- 48** ou impacto **pouco relevante** (conforme Quadro 163).

Quadro 163 – Classificação do impacto relativo à pressão sobre os serviços públicos locais.

Característica		Classificação do Impacto			
+	Forma	**Indireta (1)**		Direta (2)	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade /Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	**Temporária (1)**	Recorrente (2)	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		**Média (2)**	Alta (3)
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
Valoração		**- 48 (Pouco Relevante)**			

- Aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos

Fase de percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

O incremento no fluxo de pessoas somado às interferências em zonas de mata, pode induzir um aumento considerável na ocorrência de doenças vetoriais e nos acidentes com animais peçonhentos.

Observando os dados de anos anteriores, é possível observar que risco de contrair dengue é mínimo, muito influenciado pelas características climáticas que tonam o

ambiente menos propicio ao ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti.* Já relacionado a acidentes com animais peçonhentos, a região do empreendimento apresenta alguns casos. Entretanto, utilização de EPIs e programas de educação ambiental para auxiliar na prevenção serão utilizados para a mitigação deste impacto.

Neste sentido, o impacto em questão apresenta natureza **negativa**, com incidência em **longo prazo**, sua abrangência é **local** e **temporária**, porem de longa duração (relacionada ao tempo de implantação do empreendimento), com probabilidade **alta** de acontecimento (na medida em que é imprevisível). Foi admitido ainda como sendo **reversível**, em função da adoção de práticas que inibam a ocorrência de ambientes propícios a proliferação de vetores e adoção de programas como o Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho e de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Terminando a avaliação, foi consagrada como de **média** importância (na medida em que é um impacto que realmente necessita meios de adaptação) e de magnitude **média**,

Considerando tais fatores, sua valoração foi de **-72** ou impacto **pouco relevante** (conforme Quadro 164).

Quadro 164 – Classificação do impacto relativo aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	**Indireta (1)**		Direta (2)	
	Incidência	**Longo Prazo (1)**		Curto Prazo (2)	
	Reversibilidade /Potencialidade	**Reversível/ Não Potencializável (1)**		Irreversível/ Potencializável (2)	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	**Temporária (1)**	Recorrente (2)	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Valoração	**- 72 (Pouco Relevante)**			

- Elasticidade temporária na demanda local por bens e serviços

Fase de percepção: Instalação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

Na implantação do empreendimento deve ocorrer um aumento na demanda local de bens e serviços, beneficiando especialmente os estabelecimentos como postos de

combustíveis, oficinas de manutenção de automóveis, borracharias, pequenos comércios e farmácias, que terão incremento em seu faturamento.

Os novos trabalhadores representam ainda uma elevação no número de potenciais consumidores de bens e serviços locais, podendo expandir o setor terciário. Este provável crescimento na circulação de mercadorias e prestação de serviços significará o aumento do retorno das arrecadações (Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias – ICMS e Imposto Sobre Serviços – ISS), na medida em que as administrações locais sejam capazes de manter um sistema de fiscalização de arrecadações adequado e eficiente.

Porém, o término das obras e a consequente diminuição das atividades podem ocasionar um desaquecimento econômico local. No entanto, caso alguns investimentos sejam planejados nos períodos de expansão pode-se garantir a manutenção de um nível de atividade econômica significativa.

O impacto do empreendimento analisado sobre a região apresenta natureza **positiva**, **longa duração** e **potencializável**. Seus efeitos serão percebidos em **curto prazo** e em uma abrangência **local**. A probabilidade de seu acontecimento é **média** e sua magnitude foi considerada **baixa**, devido à dinamização recente da economia local. Considerado tais fatores, sua valoração foi **+ 60** ou **pouco relevante** (conforme Quadro 165).

Quadro 165 - Avaliação do impacto relativo à elasticidade temporária na demanda local por bens e serviços.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	**Temporária (1)**	Recorrente (2)	Cíclica (3)	Permanente (4)
	Probabilidade	Baixa (1)		**Média (2)**	Alta (3)
*	Natureza	**Positivo (+1)**	Negativo (-1)	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**+ 60 (Pouco Relevante)**			

- Geração de Empregos

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

Na fase de planejamento e mobilização da infraestrutura das obras, inicia-se o processo de expansão da oferta de emprego e renda vinculados ao empreendimento, com o incremento de recursos financeiros à economia local.

O empreendimento desencadeará a geração de empregos de forma direta e indireta. A forma direta se relaciona à fase de implantação da Usina, mediante a absorção de mão-de-obra imediata. De forma indireta, pelo incremento do consumo de bens e serviços, estimulando a economia local e regional.

Dessa forma, o impacto aqui analisado figura como um impacto **positivo**, **direto** e **permanente**. Pode ser considerado **regional** e de incidência **curto prazo**. Sua magnitude é **baixa**, enquanto a importância é **média**, devido às características da localidade. A probabilidade, por sua vez, é **alta**. Com isso, obtém-se a valoração de **+ 90** ou **relevante** (Quadro 166).

Quadro 166 - Avaliação do impacto relativo à geração de emprego.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	Local (1)		**Regional (2)**	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	**Positivo (+1)**	Negativo (-1)	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**+ 90 (Relevante)**			

- Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional

Fase de percepção: Operação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

A melhoria do abastecimento do sistema elétrico como um todo se faz necessária em função da crescente demanda de energia que vem sendo registrada no país, com o aumento do consumo doméstico e da necessidade de expansão do parque industrial.

Esta melhoria contribuirá para o desenvolvimento regional, dando maiores condições, por exemplo, para o incremento do setor terciário e mesmo a implantação de indústrias, refletindo na geração de empregos e no aumento da renda da população.

Para este impacto **positivo, direto**, foi designada probabilidade **alta** e magnitude **pouco relevante**. Seus efeitos devem começar com a operação do Complexo, sendo então percebido em **longo prazo**. Como a energia é vinculada à rede nacional, este é um impacto de abrangência **regional**. Sua duração é **permanente** e ele é **potencializável**. Logo, sua valoração foi considerada **+56** ou **impacto pouco relevante** (ver Quadro 167).

Quadro 167 - Avaliação do impacto relativo ao aumento na oferta de energia no Sistema Elétrico Nacional.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)			**Direta (2)**
	Incidência	**Longo Prazo (1)**			Curto Prazo (2)
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)			**Irreversível/ Potencializável (2)**
	Abrangência	Local (1)			**Regional (2)**
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	**Positivo (+1)**	Negativo (-1)		Indeterminado
	Importância	Pouco Relevante (1)		Baixa (2)	Média (3)	**Alta (4)**
	Magnitude	**Pouco Relevante (1)**		Baixa (2)	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**+ 56 (Pouco Relevante)**			

- Aumento no Nível de Ruído

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Direta

A percepção e as alterações causadas pelos ruídos e vibrações afetam cada indivíduo de forma e intensidade diferentes, a avaliação desse impacto ocorre de acordo com a continuidade dos ruídos, os níveis sonoros e o horário de ocorrência.

Durante a **implantação** do empreendimento este impacto de natureza negativa é temporário, com efeito localizado no entorno das áreas de intervenção decorrente da movimentação dos equipamentos, pavimentação, drenagem, escavações e montagem dos aerogeradores.

No entanto, durante a supressão da vegetação a poluição sonora contribui significativamente para o afugentamento temporário da fauna, diminuindo assim os acidentes com a fauna silvestre. Porém essa poluição deve ser evitada e minimizada por medidas por causar desconforto auditivo aos moradores próximos à obra[7].

A classificação dos impactos se dá na combinação de fatores julgados importantes, como densidade populacional de entorno do canteiro de obras, tempo de duração, nível sonoro e período de ocorrência. Avaliam-se os níveis de pressão sonora médios esperados com um distanciamento de 500 metros da fonte de ruídos, com base na Lei Estadual nº 6.621/1994, que avalia o conforto em áreas habitadas.

Segundo a legislação, os níveis de ruído não devem ser superiores 55 dB no período diurno e a 45 dB no período noturno para áreas residenciais.

Na fase de **operação** o ruído proveniente das turbinas eólicas tem duas origens: mecânica e aerodinâmica. O ruído mecânico tem sua principal origem da caixa de engrenagens, que multiplica a rotação das pás para o gerador. O ruído aerodinâmico é um fator influenciado diretamente pela velocidade do vento incidente sobre a turbina eólica.

Segundo Araújo (1996), as turbinas de múltiplas pás são menos eficientes e mais barulhentas que os aerogeradores de hélices de alta velocidade. A fim de evitar transtornos à população vizinha, o nível de ruído das turbinas deve atender às normas e padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Segundo Tolmasquim (2004), a tecnologia atual mostra que é possível a construção de turbinas eólicas com níveis de ruído bem menores, visto que as engrenagens utilizadas para multiplicar a rotação do gerador podem ser eliminadas caso seja empregado um gerador elétrico que funciona em baixas rotações (sistema multipolo de geração de energia elétrica). O ruído de origem aerodinâmica por sua vez relaciona-se com a velocidade do vento sobre a turbina eólica, e a sua redução está ligada ao design das pás e da própria torre.

Segundo o plano de monitoramento de ruídos, realizado em parques eólicos similares ao parque em questão, na fonte, o nível de ruído é de cerca de 104 dB(A), para a velocidade média dos ventos de 10 m/s. Já a 300 m de distância o nível de ruído emitido é de cerca de 45 dB (A).

De acordo com a avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, bem como dos resultados obtidos da modelagem matemática de propagação de ruídos realizada para a área em estudo, pode-se afirmar que não haverá impacto do ponto de vista da geração de ruídos pelos aerogeradores no entorno habitado do Complexo Eólico do Contestado, principalmente levando em consideração a baixíssima densidade populacional e que as moradias mais próximas estarão no mínimo a 400 m de distância. Outro fator que atenua este impacto é a presença constantes de ventos ocasionando ruídos de diversas intensidades, dependendo da força do vento.

7 Não são aqui admitidos impactos diretos aos funcionários ou trabalhadores da obra, na medida em que os mesmos passarão por treinamentos e orientações na utilização de EPIs dentro de programa específico que visará diminuir o desconforto auditivo conforme normatização brasileira.

Esse impacto, de natureza **negativa**, pode ser percebido de forma **direta** e em **curto prazo**, a probabilidade de acontecimento é **alta** e **permanente**. No Quadro 168 são apresentados os parâmetros levados em consideração para a avaliação do respectivo impacto, que teve uma valoração de **- 42** ou impacto **pouco relevante**.

Quadro 168 - Avaliação de impacto relativo ao aumento no nível de ruído.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)		**Direta (2)**	
	Incidência	Longo Prazo (1)		**Curto Prazo (2)**	
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)		**Irreversível/ Potencializável (2)**	
	Abrangência	**Local (1)**		Regional (2)	
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	**Média (3)**	Alta (4)
	Magnitude	**Pouco Relevante (1)**	Baixa (2)	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 42 (Pouco Relevante)**			

- Melhoria da infraestrutura viária local

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Direta

Uma vez que será necessário transportar equipamentos de grandes dimensões para execução do empreendimento a infraestrutura viária local terá de ser melhorada e, depois de concluída a obra, a população poderá fazer uso desta melhoria.

Este impacto de natureza **positiva** é percebido de forma **direta**, em **curto prazo**, **potencializável** e **permanente**, com abrangência **local**, com importância e magnitude **baixa**. Sua valoração foi de **+ 56**, ou Impacto **pouco relevante** (Quadro 169).

Quadro 169 - Avaliação do impacto referente à melhoria da estrutura viária local.

	Característica	Classificação do Impacto	
+	Forma	Indireta (1)	**Direta (2)**
	Incidência	Longo Prazo (1)	**Curto Prazo (2)**
		Reversível/ Não Potencializável (1)	

	Característica	Classificação do Impacto			
	Reversibilidade/ Potencialidade				**Irreversível/ Potencializável (2)**
	Abrangência	**Local (1)**			Regional (2)
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	**Positivo (+1)**	Negativo (-1)		Indeterminado
*	Importância	Pouco Relevante (1)		**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
*	Magnitude	Pouco Relevante (1)		**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**+ 56 (Pouco Relevante)**			

- Interferência eletromagnética (IEM)

Fase de percepção: Operação

Área de Influência: Área de Influência Direta

Qualquer grande estrutura em movimento pode causar interferência eletromagnética, causando distúrbios no sistema de telecomunicações e aparelhos domésticos. Esta interferência ocorre por causa da diferença do comprimento das ondas alterado pelo movimento das pás. A IEM é maior em materiais metálicos, que são refletores e mínimos para pás de madeira, que absorvem. Esse impacto é mais significativo quando as torres se localizam próximas a aeroportos ou sistemas de transmissão. No empreendimento em questão as possíveis interferências eletromagnéticas podem ser eliminadas através da utilização de uma série de retransmissores e/ou receptores.

Neste contexto, o impacto foi classificado como impacto **negativo** age de forma **indireta** e incidência em **longo prazo**. Possui abrangência **local**, **permanente** e probabilidade **baixa**. Sua importância foi classificada como **pouco relevante** e magnitude **baixa**, alcançando valoração de **- 40**, **relevante** (Quadro 170)**.**

Quadro 170 - Avaliação do impacto referente à interferência eletromagnética.

	Característica	Classificação do Impacto	
+	Forma	**Indireta (1)**	Direta (2)
+	Incidência	**Longo Prazo (1)**	Curto Prazo (2)
+	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)	**Irreversível/ Potencializável (2)**
+	Abrangência	**Local (1)**	Regional (2)

	Característica	Classificação do Impacto			
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	**Baixa (1)**		Média (2)	Alta (3)
*	Natureza	Positivo (+1)	**Negativo (-1)**		Indeterminado
*	Importância	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
*	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**- 40 (Irrelevante)**			

- Diversificação dos atrativos turísticos locais

Fase de percepção: Operação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

O turismo é considerado um dos pilares de crescimento econômico em muitas cidades brasileiras. Grandes obras de infraestrutura tendem a chamar a atenção das pessoas, além de possuir um potencial didático. O Complexo Eólico da região, por utilizar uma tecnologia ambientalmente correta e muito bem aceita atualmente, poderá atrair à região visitante interessada em conhecer o projeto, e consequentemente, as atrações turísticas da região, além de ser um meio de divulgação do município.

Desta forma os efeitos são caracterizados de forma **positiva**, com incidência em **longo prazo** e **potencializável**. Sua abrangência é **local** e **permanente**, possuindo probabilidade **média** de ocorrer. Atreladas a estas características mais a importância e a magnitude que foi considerada **baixa** alcançamos o índice de **+ 48**, impacto **pouco relevante**.

Quadro 171 - Avaliação do impacto referente ao incentivo ao turismo.

	Característica	Classificação do Impacto			
+	Forma	Indireta (1)			**Direta (2)**
+	Incidência	**Longo Prazo (1)**			Curto Prazo (2)
+	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)			**Irreversível/ Potencializável (2)**
+	Abrangência	**Local (1)**			Regional (2)
+	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
+	Probabilidade	Baixa (1)		**Média (2)**	Alta (3)

	Característica	Classificação do Impacto			
*	Natureza	**Positivo (+1)**	Negativo (-1)	Indeterminado	
	Importância	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**+ 48 (Pouco Relevante)**			

- Incremento da Receita Municipal e estadual

Fase de percepção: Instalação/operação

Área de Influência: Área de Influência Indireta

Haverá um aumento no mercado de bens e serviços, beneficiando especialmente os estabelecimentos como postos de combustíveis, oficinas de manutenção de automóveis, borracharias, pequenos comércios e farmácias, que terão incremento em seu faturamento. Os novos trabalhadores representam uma elevação no número de potenciais consumidores de bens e serviços locais, podendo expandir o setor terciário municipal.

Este provável crescimento de circulação de mercadorias e prestação de serviços significará o aumento do retorno das arrecadações (Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias (ICMS) e Imposto Sobre Serviços (ISS)), à medida que a administração local seja capaz de manter um sistema de fiscalização de arrecadações adequado e eficiente. O próprio empreendimento em sua fase de implantação e operação contribuirá com o pagamento de impostos para o município, incrementando a receita deste. Embora ainda não se possa calcular financeiramente o quanto representará a carga de impostos pagas pelo empreendimento ao município e quanto esta carga representará na receita global do orçamento municipal, esse incremento da receita municipal pode auxiliar muito a população caso seja bem investido pelo município.

Este impacto é considerado de forma **positiva**, **direta** e de incidência de **curto prazo**. Sua abrangência é considerada de forma **regional**, **permanente** e **alta** probabilidade de ocorrência. Sua magnitude é considerada **baixa** e importância **alta**, constituindo uma pontuação de **+ 120**, correspondente a impacto **relevante**.

Quadro 172 - Avaliação do impacto referente ao incremento da receita municipal e estadual.

	Característica	Classificação do Impacto	
+	Forma	Indireta (1)	**Direta (2)**
	Incidência	Longo Prazo (1)	**Curto Prazo (2)**
	Reversibilidade/ Potencialidade	Reversível/ Não Potencializável (1)	**Irreversível/ Potencializável (2)**
	Abrangência	Local (1)	**Regional (2)**

	Característica	Classificação do Impacto			
	Duração	Temporária (1)	Recorrente (2)	Cíclica (3)	**Permanente (4)**
	Probabilidade	Baixa (1)		Média (2)	**Alta (3)**
*	Natureza	**Positivo (+1)**	Negativo (-1)	Indeterminado	
*	Importância	Pouco Relevante (1)	Baixa (2)	Média (3)	**Alta (4)**
*	Magnitude	Pouco Relevante (1)	**Baixa (2)**	Média (3)	Alta (4)
	Valoração	**+ 120 (relevante)**			

No Quadro 173 pode ser observada a matriz com as ações impactantes decorrentes das diferentes etapas de instalação do empreendimento (Planejamento, Implantação e Operação), somando um total de 20 ações sobre os componentes dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Quadro 173 - Matriz de identificação das ações impactantes.

	Componentes Ambientais Passíveis de Impactação										
	Meio Físico				Meio Biótico				Meio Socioeconômico		
	Recursos Hídricos	Solo	Ruídos	Ar	Vegetação	Fauna Terrícola	Fauna Voadora	Unidade de	Qualidade de Vida Local	Economia Regional	Geração de Empregos
	Ações impactantes decorrentes do Planejamento										
Estudos e Projetos									X	X	
	Ações impactantes decorrentes da implantação										
Implantação do Empreendimento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ações impactantes decorrentes da operação										
Operação do Complexo Eólico	X		X				X	X	X	X	X

9.4 ANÁLISE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS

Conforme metodologia proposta, a análise dos impactos ambientais identificados resultou numa matriz interativa e avaliativa. Através da interação foi possível observar a incidência dos impactos nas diferentes etapas do empreendimento. A avaliação resultou na mensuração dos impactos conforme sua relevância ambiental.

Foram registradas 26 interações nas três etapas do empreendimento, descritas a seguir e apresentadas no Quadro 174.

A ação derivada da etapa de planejamento incidirá em apenas um impacto no meio socioeconômico (Expectativas e incertezas da população local). Durante a instalação do empreendimento é previsto o maior número de impactos exclusivos, tanto sobre o meio físico, como no biótico e socioeconômico, num total de 12. Na fase de operação é esperada a incidência de quatro impactos. Já impactos que serão incididos no período de instalação e operação totalizam nove demandas.

Considerando-se o número de impactos observados na matriz, o meio mais impactado, descrito na identificação dos impactos, foi o socioeconômico, com a incidência de 14 tipos, seguido pelo meio biótico e físico com sete e cinco impactos respectivamente. Dentro da análise de interação neste prognóstico, os impactos existentes considerados irrelevantes, em função da magnitude, foram desconsiderados neste estudo. Cabe, porém, observar, mesmo excluídos do estudo eles estarão contemplados em nível macro nas medidas e programas de controle ambiental.

Analisando a matriz (Quadro 174) é possível observar a presença de impactos positivos e negativos, que variam em relevância conforme detalhado na metodologia de análise.

Não foi identificado impactos de proporções irrelevantes (índice de 6 a 20) para este empreendimento.

Dentre os impactos considerados pouco relevantes (índices de 21 a 75) estão: alteração de paisagem (-45); indução de processos erosivos (-40); formação de áreas degradadas (-60); deterioração da qualidade de água superficial (-72); supressão de áreas úmidas e nascentes (-48); afugentamento da fauna terrestre (-52); expectativas e incertezas da população local (-40); interferência no tráfego local em função das obras (-44); interferência no cotidiano da comunidade local (-60); pressão sobre os serviços públicos locais (-48); aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos (-72); elasticidade temporária de bens e serviços (+60); oferta de energia no Sistema Interligado Nacional (+56); aumento no nível de ruído (-42); interferência eletromagnética (-42); melhoria nas estruturas viárias locais (+56); e Diversificação dos atrativos turísticos locais (+48).

Os impactos considerados relevantes (índices de 76 a 140) foram: perda de cobertura vegetal (arbórea) (-112); mortandade e afugentamento de avifauna (-108); perda da cobertura vegetal (campos) (-84); perda de habitat para a fauna silvestre (-126); interferência no deslocamento de avifauna (-78); ocupação de área prioritária de conservação (-112); geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos (-112); geração de empregos (+90); e incremento na receita municipal e estadual (+120).

Em que pese à possibilidade de geração de passivos ambientais a análise dos impactos consiste em justificativa plausível para implantação e operação do Complexo Eólico do Contestado.

Além disso, todos os impactos negativos apresentam medidas propostas para diminuí-los, impedi-los ou compensá-los, bem como programas de controle ambiental

desenvolvidos durante a implantação do empreendimento, os quais serão apresentados no tópico a seguir.

Sendo assim, as análises realizadas neste estudo atestam que a implantação do Complexo Eólico aqui proposto é viável do ponto de vista socioambiental, desde que as mediadas mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos e potencializadoras dos impactos positivos sejam realizadas.

Quadro 174 – Identificação e valoração dos impactos ambientais esperados nas diferentes etapas do empreendimento.

Relação dos Impactos Previstos / Etapas		Estudos e Projetos	Implantação do projeto	Operação do Comp. Eólico	Valoração do Impacto
Meio Físico	Alteração da paisagem		X	X	-45
	Indução de processos erosivos		X		-40
	Formação de áreas degradadas		X		-60
	Deterioração da Qualidade de água		X	X	-72
	Supressão das áreas úmidas e nascentes		X		-48
Meio Biótico	Perda de cobertura vegetal (supressão vegetal)		X		-112
	Perda de Cobertura Vegetal (campos)		X		-84
	Perda de habitat para a fauna terrestre		X		-126
	Afugentamento da Fauna Terrestre		X		-52
	Mortandade e afugentamento de aves e morcegos			X	-108
	Obstrução no deslocamento de avifauna		X	X	-78
	Ocupação em Área Prioritária de Conservação		X	X	-112
Meio Socioeconômico	Expectativas e incertezas da população local	X			-40
	Interferência no trânsito local decorrente das obras		X		-44
	Interferência no Cotidiano das Comunidades Locais		X		-60
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos		X	X	-112
	Pressão sobre os serviços públicos locais		X		-48

	Aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos		X		-72
	Elasticidade positiva temporária na demanda local por bens e serviços		X		+60
	Geração de empregos		X	X	+90
	Aumento na oferta de energia elétrica no sistema elétrico nacional			X	+56
	Aumento no nível de ruído		X	X	-42
	Melhorias da infraestrutura viária local		X	X	+56
	Interferência eletromagnética			X	-40
	Diversificação dos atrativos turísticos locais			X	+48
	Incremento da receita Municipal e estadual		X	X	+120

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

10.1 PROJEÇÃO DE CENÁRIOS

O objetivo da presente análise é deparar um prognóstico da área de estudo com a possibilidade, existência e/ou ausência da implantação do empreendimento, de modo que se possa qualificar e quantificar os aspectos negativos e positivos decorrentes da inserção do Complexo Eólico do Contestado, no município de Água Doce e Macieira.

Para entendermos os limites da projeção de cenários devemos entender que a ação humana decorre de uma concatenação de comportamentos individuais imprevisíveis e incontroláveis ante a um modelo. Recorrendo a Mises em seu célebre tratado “Ação Humana”:

> *“Ação humana é comportamento propositado. Também podemos dizer: ação é a vontade posta em funcionamento, transformada em força motriz; é procurar alcançar fins e objetivos; é a significativa resposta do ego aos estímulos e às condições do seu meio ambiente; é o ajustamento consciente ao estado do universo que lhe determina a vida. Estas paráfrases podem esclarecer a definição dada e prevenir possíveis equívocos. Mas a própria definição é adequada e não necessita de complemento ou comentário. ”* (MISES, L.V. 2010:35).

Dessa forma, para as atividades elaboradas para o estudo em pauta, dois cenários estão definidos e serão explanados: o primeiro compreende a não implantação do empreendimento, ficando a área dentro do contexto da atual configuração espacial, ou seja, sem as alterações impostas pela instalação do mesmo; e o segundo consiste na inserção do empreendimento, e suas respectivas implicações da intervenção proposta.

A Análise dos Cenários se propõe a apresentar valores, com base nas evidências históricas apresentadas pelo diagnóstico ambiental, sobre as perspectivas decorrentes de ambos os cenários. A funcionalidade deste procedimento se exerce na articulação e mensuração dos aspectos positivos e negativos previstos a cada imagem, fazendo com que se alcance um entendimento sobre o espaço em questão e suas possibilidades diacrônicas.

Além dos dados recolhidos nas observações em campo e nos dados secundários, esta projeção de cenários baseia-se em modelos teóricos, como a Teoria dos Bens Públicos (SAMUELSON, 1954), a Tragédia dos Bens Comuns (HARDIN, 1968); além do modelo de *free-riders* (caroneiros) e da Lógica da Ação Coletiva (OLSON, 1971). Foram aplicados ainda os atenuantes descritos pelos trabalhos de Elionor Ostrom et al*.,* (1999) para quem a co-gestão entre governo, empresas e comunidades figura um mecanismo eficiente de conservação dos bens de uso comum, como é o caso dos rios e seus recursos.

Um aspecto fundamental na análise é a perspectiva da temporalidade, ou seja, as comparações são feitas considerando prognósticos contemporâneos futuros entre os cenários com e sem empreendimento. De outra forma, corre-se o risco de comparar uma situação futura (cenário com o empreendimento) com uma situação atual que já tem suas próprias características e já sofrem impactos independentemente do empreendimento proposto.

10.2 CENÁRIO ATUAL

A exposição deste cenário para a área de influência do empreendimento deve ser entendida em um contexto espacial de homeostase, ou seja, caracterizando o desenvolvimento econômico e social da paisagem em questão através do *status quo*.

Caso o empreendimento não seja implantado, prevê-se que a qualidade ambiental das áreas de influência continue semelhante a atual, ou aumentem as áreas antropizadas devido à cultura referente ao uso do solo que é realizado nesta região.

A área do referido estudo caracteriza-se como um ambiente cuja influência antrópica se pronuncia quase que exclusivamente pelo uso restrito do solo na forma de pastagens (ambiente de campos naturais e gramíneas exóticas) para a criação de gado e de grandes talhões para silvicultura de espécies exóticas (*Pinus* sp e *Eucalipto* sp). Além destas atividades, culturas anuais através da plantação de milho, soja, aveia entre outros fazem presença em grandes extensões de áreas, com sua expansão ocorrendo sobre área de mata nativa (FOM) e principalmente diretamente sobre áreas de campos naturais, conforme ilustra a imagem a seguir (Figura 278).



Figura 278 - Observação da extensão agrícola e cultura de exóticas (pinus) sobre área de campos naturais e processo de fragmentação em Floresta Ombrófila Mista.

Segundo Ducati (1999), estudos demonstram que houve um crescimento das áreas ocupadas por espécies invasoras (Pinus e Eucalipto) e uma retração de Araucária, Mata nativa e Campos Naturais. A área deste último foi reduzida em mais de 50%, através da ocupação por *Pinus* sp. principalmente, tanto por árvores plantadas pelo florestamento, como por árvores que se dispersaram por sua característica invasora. Tamanho é o potencial de espécies exóticas (em especial os Pinus, neste caso) de modificar sistemas naturais, que atualmente são consideradas a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição de hábitats pela exploração humana direta (ZILLER; GALVÃO, 2002).

Já relacionado à lavoura temporária, a mesma possui crescimento na área de plantio semelhante ao de plantações exóticas. Como base de comparação, podemos observar o crescimento de área utilizada para a produção das lavouras temporárias (soja, milho, batatas e etc.) entre os períodos de 2006 a 2010, incrementando 12% a mais da área ocupada para estas atividades (SEBRAE, 2010).

Consequentemente, para poder ampliar tais produções e aumentar as fronteiras agropecuaristas, se faz necessário quase que obrigatoriamente adentrar sobre áreas propicias para esta atividade e com baixo custo de preparo, neste caso o uso através dos campos naturais, promovendo a degradação deste ambiente através de ações como queimadas, por exemplo. Neste âmbito, esta atividade de queima é comum para a região, tanto por necessidade, auxiliando no processo da agricultura, quanto por imperícia e negligência, provocando o alastramento das queimadas sobre áreas de campos naturais e vegetação arbórea.

Com as demandas citadas acima (agricultura e silvicultura), tais atividades desempenham papeis importantes no mantimento dos postos de serviços da região, perfazendo cerca de 33% da região (SEBRAE, 2013).

Além destas atividades que servem como postos de trabalhos para a comunidade nativa, cabe ressaltar que o local possui a influência de parques eólicos distribuídos próximos a região de interesse, sendo esta macrorregião (Campos de Palmas) considerada de grande importância devido ao seu potencial natural para a geração de energia eólica, e consequentemente o comércio local é beneficiado pelo turismo alavancado principalmente através das estruturas eólicas implantadas nos arredores, criando fisionomias atrativas e participando do aporte financeiro local.

Na questão biótica, o local apresenta aspectos de boa qualidade, conseguindo manter diversas espécies de fauna tanto generalistas tanto especificas, como por exemplo a paca (*Cuniculus paca)* e a ave noivinha-de-rabo-preto *(Xolmis dominicanus*), que necessitam de áreas ambientalmente equilibradas para se desenvolver. Entretanto, como já salientado, o local encontra-se sobre influência principalmente relacionada à criação de gado e produção de culturas de espécies exóticas, podendo estas influenciarem negativamente as condições de qualidade do local.

Para a avifauna local o ambiente mantem alguns nichos de relevância assegurando os recursos mínimos necessários a atender a ecologia intrínseca de cada espécie, utilizando os mais diferentes habitats disponíveis, tais como ambientes florestais, campos secos e úmidos.

Entretanto, do mesmo modo que a pressão antrópica influência as áreas vegetais naturais (campos e florestas), acaba influenciando negativamente a fauna local, provocando a redução de ambientes propícios ao desenvolvimento principalmente de espécies especialistas.

A flora se expressa predominantemente sob o tipo vegetacional dos campos planálticos, particularmente os chamados Campos de Palmas, formações ligadas a regiões com temperaturas mais baixas e precipitações elevadas e bem distribuídas ao longo do ano (IBGE, 1992). A vegetação campestre entremeia-se à floresta ombrófila mista e, em regiões mais baixas e vales, sofre suave influência da floresta estacional semidecidual. Na área de estudo, em virtude da elevada altitude e latitude, os padrões térmicos são sensivelmente influenciados, observando-se o predomínio das fisionomias campestres (campos de altitude) e das fácies florestais alto-montanas. Neste seguimento, os campos se apresentam entre as exposições de campos secos e os campos úmidos,

compreendendo lagoas naturais e banhados onde se caracteriza uma grande biodiversidade associada. Contudo, devida tais características rasteiras da vegetação campestre, é de fácil interceptação, trocando as vegetações nativas por culturas exóticas e anuais, muitas vezes sendo utilizado o fogo para tal medida. Área de banhados sofrem processos de drenagens, ocasionando a mudança na estrutura vegetacional através da troca de espécimes vegetais específicos por generalista de grande potencial invasor, tais como gramíneas para criação de gado principalmente.
A vegetação arbórea possui fragmentos compostos por árvores, como o pinheiro-do-paraná, espécie típica e que caracteriza o ambiente, muito apreciado comercialmente devido sua madeira. O sub-bosque, originalmente por ser mais ralo é comumente utilizado por animais domésticos, como o gado por exemplo. Tal situação provoca grande impacto, provocando quase que a inexistência do mesmo em meio à vegetação. Por fim, as supressões ocorrem de modo lento e gradual provocando a fragmentação vegetal, muitas vezes formando pequenas ilhas em meio a campos naturais/antropizados.

10.3 CENÁRIO-TENDENCIAL

Como salientado no subitem anterior, o espaço em que se visa à implantação do empreendimento caracteriza-se como um ambiente antropizado, porém com alguns caracteres ambientais naturais ainda preservados.

A presença dos aerogeradores dos Parques Eólicos adjacentes ameniza o impacto paisagístico das estruturas deste empreendimento. Não pode ser desabonada a perspectiva positiva do próprio fator de contraste destes dispositivos para com a paisagem transformando a área em um atrativo turístico de passagem.

A instalação das torres não será resultado da aquisição dos terrenos, mas do seu aluguel. Este fato gerará condições para que os proprietários de terra recebam renda sobre uma parcela utilizada pelo empreendimento (acessos e torres).

O maior risco inerente a este cenário-tendencial depende do fato da possibilidade de repercussões negativas na qualidade das águas e na hidrologia das nascentes, em especial com assoreamentos, vazamentos de óleos e combustíveis. Sem um manejo adequado dos procedimentos construtivos as zonas úmidas, também poderão ser isoladas propiciando represamentos indesejáveis e alteração nas condições florísticas locais.

Em longo prazo, a AII não tende apresentar alterações significativas nos meios, físico e biótico neste cenário. É o meio socioeconômico que sofrerá maiores alterações, pois absorverá maiores benefícios tanto no momento de implantação do empreendimento como após sua conclusão, já que o empreendimento, uma obra de geração de energia, vai gerar impostos aos municípios envolvidos. Além disso, outros empreendimentos devem ser propostos para a região, propiciando fontes de rendas para a comunidade local principalmente.

O empreendimento, objeto do presente estudo ambiental, deverá estar regulamentado sob legislação específica que prevê adequações exigidas pelo órgão ambiental responsável. As aspirações particulares do empreendimento não estão desvinculadas das suas obrigações legais para o exercício da geração de energia. Assim mais do que contemplar as finalidades específicas desse tipo de obra, o empreendimento oferece soluções para os seus possíveis/prováveis impactos.

Isto posto, deve-se salientar de antemão que alternativas tecnológicas e ambientais foram integralmente propostas numa forma de, evitar, mitigar e compensar os impactos negativos que surgirão, assim como, por outro lado, potencializar os impactos positivos resultante da implantação do empreendimento, que refletirão numa melhora relevante das perspectivas socioeconômicas da região.

O diagnóstico ambiental da área permitiu inferir que a ausência do empreendimento não irá garantir uma estabilidade ambiental maior do que a existente atualmente no local, já que, tendencialmente, a AID encontra-se em nítida tensão, principalmente em decorrência da expansão agrícola.

No que concerne a respeito do meio biótico, a área do empreendimento realizará supressão vegetal em aproximadamente 19 ha de vegetação exótica e 23 ha de vegetação nativa, além de utilizar principalmente áreas que já possuem interferência antrópica através do uso do solo por culturas anuais e plantações exóticas. Perante a fauna, não foram observadas rotas migratórias de aves que possam ser influenciadas pela implantação do empreendimento, sendo que o grupo de fauna alada deve ter atenção especial neste tipo de atividade.

No que diz respeito às áreas de preservação permanente (ao redor de nascentes, córregos e área de alta declividade), podemos afirmar que o empreendimento irá favorecer a preservação dessas, através do plano básico ambiental. Apesar da baixa influência sobre os meios físicos e bióticos, o empreendimento se utilizará da ocupação do platô para preservá-lo da melhor maneira possível, a fim de manter-se a qualidade ambiental do ecossistema, ou pelo menos proporcionar a recuperação natural do mesmo, fiscalizando seu uso.

No meio biótico, cabe ressaltar as pretensas melhorias no impulso a estudos científicos no lugar oportunizado através dos programas de monitoramento da fauna e de gestão ambiental geralmente vinculado como proposta de controle ambiental neste tipo de empreendimento.

Naturalmente, o local em estudo é propenso à implantação de empreendimentos eólicos devidos as características favoráveis à utilização da energia dos ventos. Tal premissa é reforçada com a evidencia de parques eólicos espalhados pela região, sendo, portanto, esta região de grande interesse seja presentemente ou porvindouro, devido às necessidades e demandas econômicas/sociais e fontes geradoras de energia através de atividades menos impactantes ao meio ambiente principalmente.

Ressalta-se também que o empreendimento é de utilidade pública e fruto de concepção moderna e democrática de gestão ambiental, pois não se contrapõe às necessidades sociais contemporâneas. Sua instalação visa uma possibilidade técnica, e está ciente ao atendimento as restrições da legislação ambiental vigente e ao comprometimento para com a melhoria da qualidade ambiental.

Não é demais salientar o duplo papel que os empreendimentos de geração de energia vêm exercendo no cenário nacional, mesmo sendo considerado por muitos como discutível: a) geração de energia fundamental para o desenvolvimento econômico nacional; b) a gradativa recuperação ambiental de muitas áreas desprovidas do devido cuidado e fiscalização, como prevê a legislação mencionada nesse documento.

10.4 COTEJO DE CENÁRIOS – VIESES E EXPECTATIVAS

A Equipe Multidisciplinar de Análise, vinculada a esta demanda, na intenção de fomentar a possibilidade comparativa entre os cenários, estabeleceu, por fim, um quadro de resumo de modo a consagrar em linhas gerais e planas as perspectivas futuras quanto a sete grandes valores onde se agremiam os principais processos socioambientais que, por fim, catalisarão a ampla maioria dos impactos incidentes.

A ideia, neste espaço é justamente permitir resumir as perspectivas de mudança num cenário a partir de cada uma das especificidades de efeitos dos fatos geradores já mencionados nas linhas acima. Obviamente, enquanto uma previsão deve ser entendida dentro de um arranjo de possibilidades/probabilidades variáveis e não numa perspectiva de grau certeza.

Como pode ser visualizado no Quadro 175 a seguir, os termos utilizados para avaliar cada fator de cada cenário são de fácil intelecção e não precisam de explicação técnica. Foram utilizadas colorações para registrar comparativamente condições positivas (em verde) e negativas (em vermelho).

Quadro 175 - Resumo explicativo dos cenários.

Fator	Viés / Avaliação Cenário A (Sem o empreendimento)	Viés / Avaliação Cenário B (Com empreendimento)
Incremento da economia	**Manutenção**	**Incremento**
	A ausência de uma condição que proporcione efetiva ampliação da circulação monetária e aumento de renda.	Geração de empregos temporários e permanentes com aumento na receita do comércio local. Incremento da receita tributária.
População	**Declínio lento**	**Declínio Lento**
	Continuidade do regime de exclusão demográfica (êxodo rural).	Continuidade do regime de exclusão demográfica (êxodo rural).
Densidade de Ocupação	**Baixa**	**Baixa**
	Não se identificam motivos que potencialmente transformem o panorama de baixa densidade demográfica na zona rural no período.	Não se identificam motivos que potencialmente transformem o panorama de baixa densidade demográfica na zona rural no período.
Quantidade de áreas com vegetação natural	**Manutenção/supressão sem controle**	**Menor/potencial de preservação**
	Efetivamente a área verde será mantida em evolução livre, tendendo a ocupar uma área maior, porem sofrendo com a influência antrópica.	Supressão de vegetação para estabelecimento principalmente dos acessos e área das torres. Realização de projetos de preservação e recuperação de áreas verdes
Qualidade das áreas com vegetação	**Manutenção/Declínio**	**Manutenção/ Potencial de melhoria**
	A vegetação arbórea existente se manterá sofrendo com a expansão agrícola, podendo sofrer com a fragmentação florestal.	Realização de palestras para a comunidade sobre educação ambiental. Realização de compensação ambiental.
Risco a Contaminação dos Recursos Hídricos Locais	**Baixo e menor**	**Baixo, porém, maior**
	Manutenção de acesso episódico do gado, baixa interferência antrópica sobre os recursos hídricos.	Restrição ao acesso populacional, porém maior modificação na topografia e paisagem. Maior risco

Fator	Viés / Avaliação Cenário A (Sem o empreendimento)	Viés / Avaliação Cenário B (Com empreendimento)
		de alteração da qualidade hídrica durante a implantação.
Impacto sobre a fauna (mastofauna e herpetofauna)	**Manutenção**	**Manutenção/orientação**
	A caça é considerado ato comum entre moradores do local, prosseguindo está pressão sobre a fauna local.	Através de palestras educacionais com colaboradores e comunidade local é possível apresentar questões relacionadas a caça e incentivar a preservação da fauna.
Impacto sobre a fauna alada	**Manutenção**	**Cumulativo**
	A área de influência do Complexo eólico possui empreendimentos eólicos e linhas de transmissão já em operação, promovendo algum tipo de interferência junto à comunidade de aves e morcegos.	Com a presença do Complexo Eólico do Contestado será cumulativo o efeito sobre estes grupos.

10.5 PERSPECTIVAS DOS CENÁRIOS

Neste sentido, após a devida observação dos pós e contras sobre a implantação ou não do empreendimento eolielétrico no local referido, admite-se que mesmo apresentando pontos negativos a implantação do empreendimento, com o devido controle e gestão, poderão obter resultados potencialmente melhores que a não implantação, principalmente para a economia municipal e para o meio socioambiental. O fator negativo existente perante a instalação do empreendimento é referente ao impacto sobre a fauna alada (aves e morcegos) e provável efeito cumulativo proporcionado pelos demais empreendimentos na área de influência. Contudo, os estudos mostram que inexistem rotas migratórias, o que diminui o risco de fatalidades em grande escala, mantendo a fauna alada preservada.

Admite-se, finalmente que os processos transformadores e os consequentes aspectos resultantes convergem para um futuro mais bem controlado institucionalmente e com melhor perspectiva para a consolidação de um território com qualidade ambiental compatível as demandas de sustentabilidade. Mesmo a condição faunística, principal fator de risco ante a operacionalização do empreendimento, tende a ser menos desfavorável se bem controlado e gerido os devidos cuidados ambientais, caso sejam implementadas medidas de controle e monitoramento adequadas.

10.6 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Para cada impacto ambiental foi elaborado um quadro com as medidas mitigadoras a serem adotadas, bem como os benefícios esperados com a adoção das mesmas, sendo descritos a seguir. Para complementar as informações, os quadros contem de forma destacada o componente ambiental afetado, fase de execução, caráter da ação (preventivo, compensatório e etc.) e período de aplicação[8] (curto, médio ou longo prazo).

[8] Curto prazo – fase planejamento; médio prazo – fase instalação; longo prazo – fase de instalação e operação

Quadro 176 - Alteração da Paisagem.

Componente Ambiental Afetado	**Meio Físico**	Meio Biótico	Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Plano Ambiental para Construção (PAC), executando o Plano de desmobilização do canteiro de obras.		Minimização dos impactos gerados na instalação do empreendimento.	
Instalação do Canteiro de obras e vias de acesso evitando ao máximo a supressão de vegetação, bem como outros locais de valor paisagístico.		Diminuição de áreas a serem recuperadas após a desmobilização do canteiro de obras.	
Elaborar e executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), o Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e acompanhamento da supressão vegetal, privilegiando áreas já impactadas para tal.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento e controle de focos de erosão.	
Caráter das medidas	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**	Longo prazo	

Quadro 177 - Indução de Processos Erosivos.

Componente Ambiental Afetado	**Meio Físico**	Meio Biótico	Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de monitoramento de Processos Erosivos.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento e controle de focos de erosão.	
Aplicação do Plano Ambiental para Construção (PAC), com a adoção de medidas preventivas de controle de formação de focos de processos erosivos e perda de solo, principalmente sistemas de drenagem nos acessos e canteiro de obras.		Redução da probabilidade de formação de focos erosivos.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia

Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**

Quadro 178 - Formação de Áreas Degradadas.

Componente Ambiental Afetado	**Meio Físico**	Meio Biótico		Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**		Operação
Medidas Mitigadoras				
Medida		Benefício		
Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Monitoramento de Processos Erosivos.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento e controle dos focos de erosão.		
Planejamento adequado das atividades de maior impacto em relação à formação de áreas degradadas, aplicação do PAC.		Redução do número de áreas degradadas.		
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**		Longo prazo

Quadro 179 - Deterioração da qualidade de água superficial.

Componente Ambiental Afetado	**Meio Físico**	Meio Biótico	Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.		Acompanhamento os prováveis desvios que possa ocorrer nos corpos d'água próximo influenciado pelo empreendimento.	
Desenvolver o Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos com a adoção de medidas de controle sanitário.		Correto destino dos resíduos com o devido tratamento, não impactando o meio ambiente como um todo e correto dimensionamento do sistema de tratamento de efluentes líquidos.	
Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento.	

Executar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social a fim de evitar acidentes com derramamentos.			Maior compreensão por parte dos colaboradores sobre a necessidade de cuidados ambientais para proteger a qualidade da água.	
Executar a correta manutenção preventiva do maquinário.			Prevenção quanto a possíveis derramamentos que possam contaminar o solo e corpos d´água oriundos de falta de manutenção em maquinários e demais equipamentos.	
Aplicação do PAC, com a adoção de medidas preventivas de controle de formação de focos de processos erosivos e perda de solo, principalmente sistemas de drenagem nos acessos e canteiro de obras.			Redução da probabilidade de formação de focos erosivos.	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 180 - Supressão de áreas úmidas e nascentes.

Componente Ambiental Afetado	**Meio Físico**	Meio Biótico	Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento.	
Programa de preservação de nascentes.		Redução no número de áreas com interferência direta oriundas das atividades civis.	
Aplicação do PAC.		Supervisionar e garantir que as ações propostas estejam sendo realizadas.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**	Longo prazo	

Quadro 181 - Perda de Cobertura Vegetal (supressão vegetal arbórea).

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	**Meio Biótico**	Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Programa de Controle de Supressão Vegetal.		Redução das áreas a serem suprimidas. Promover a coleta de sementes para produção de mudas.	
Escolher locais já degradados para a construção do canteiro de obras, vias de acesso e locais de bota-fora.		Redução das áreas a serem suprimidas e os impactos sobre a fauna local.	
Executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas no canteiro de obras, vias de acesso e áreas de empréstimo e bota-foras.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento.	
Realizar o Programa de Proteção e Manejo da Fauna.		Proteção da fauna presente nas áreas suprimidas.	
Realizar o Programa de aproveitamento dos recursos florestais (germoplasma).		Resgate brando de epífitas, mudas e sementes de plantas nativa da região, principalmente as espécies de interesse conservacionista, realocando em áreas adjacentes, garantindo assim a conservação da população atingida.	
Conduzir a supressão vegetacional fora da época reprodutiva da avifauna de forma a minimizar impactos no período reprodutivo.		Favorecer a reprodução das espécies não interferindo em seu habitat.	
Realizar o Programa de compensação ambiental conforme moldes da legislação vigente.		Favorece a preservação de ambientes com características similares ao influenciado pelo empreendimento	
Aplicação do PAC.		Supervisionar e garantir que as ações propostas estejam sendo realizadas.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 182 - Perda de cobertura vegetal (campos nativos).

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	**Meio Biótico**	Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Programa de Controle de supressão.		Redução das áreas a serem suprimidas. Promover a coleta de sementes para produção de mudas.	
Escolher locais já degradados para a construção do canteiro de obras, vias de acesso e locais de bota-fora.		Redução das áreas a serem suprimidas e os impactos sobre a fauna local.	
Executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas no canteiro de obras, vias de acesso e áreas de empréstimo e bota-foras.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento.	
Realizar o Programa de Proteção e Manejo da Fauna.		Proteção da fauna presente nas áreas intervidas	
Privilegiar os acessos e torres em áreas secas.		Preservação dos ambientes úmidos, mantendo os ambientes íntegros e conservando a flora e a fauna associada.	
Realizar o Programa de compensação ambiental conforme moldes da legislação vigente.		Favorece a preservação de ambientes com características similares ao influenciado pelo empreendimento	
Aplicação do PAC		Supervisionar e garantir que as ações propostas estejam sendo realizadas.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 183 - Perda de habitat para fauna terrestre.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	**Meio Biótico**	Socioeconômico	
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação	
Medidas Mitigadoras				
Medida			Benefício	
Desenvolver o Programa de Controle de supressão vegetal.			Redução das áreas a serem suprimidas, preservando ambientes faunísticos.	
Escolher locais já degradados para a construção do canteiro de obras, vias de acesso e locais de bota-fora.			Redução das áreas a serem suprimidas e os impactos sobre a fauna local.	
Executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas no canteiro de obras, vias de acesso e áreas de empréstimo e bota-foras.			Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento.	
Realizar o Programa de Proteção e Manejo da Fauna.			Proteção da fauna presente nas áreas suprimidas.	
Conduzir a supressão vegetacional fora da época reprodutiva da avifauna de forma a minimizar impactos no período reprodutivo.			Favorecer a reprodução das espécies não interferindo em seu habitat.	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**	Longo prazo	

Quadro 184 - Afugentamento da Fauna Terrestre.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	**Meio Biótico**	Socioeconômico
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Programa de Monitoramento da Fauna.		Manutenção de banco de dados atualizado sobre a fauna local, em especial da avifauna e mamíferos voadores, possibilitando a adoção de medidas mitigadoras quando necessário.	
Executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.		Recuperação de áreas que foram degradadas durante a instalação do empreendimento.	
Realizar o Programa de Proteção e Manejo da Fauna.		Proteção da fauna presente nas áreas suprimidas.	
Executar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social com o objetivo de evitar danos à fauna ou acidentes com a população do entorno.		Minimizar danos causados a fauna e a população além de ampliar os conhecimentos da população sobre espécies da fauna da região.	
Aplicação do PAC.		Supervisionar e garantir que as ações propostas estejam sendo realizadas.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**	Longo prazo	

Quadro 185 - Mortandade e afugentamento de aves e morcegos.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	**Meio Biótico**	Socioeconômico	
Fase de execução	Planejamento	Instalação	**Operação**	
Medidas Mitigadoras				
Medida			Benefício	
Desenvolver o Programa de Monitoramento da Fauna.			Manutenção de banco de dados atualizado da avifauna e mamíferos voadores, possibilitando a adoção de medidas mitigadoras quando necessário.	
Estabelecer um protocolo de registro das colisões durante a fase de operação do Complexo Eólico.			Manutenção de banco de dados atualizado da avifauna e mamíferos voadores, possibilitando a adoção de medidas mitigadoras quando necessário.	
Evitar a instalação de luzes nas bases e torres dos aerogeradores e adjacências, de modo a evitar que se tornem atrativo para insetos, que por sua vez atrairão principalmente morcegos.			Redução da probabilidade de acidentes.	
Aplicação do PAC.			Supervisionar e garantir que as ações propostas estejam sendo realizadas.	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 186 - Restrição no Deslocamento da Avifauna.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	**Meio Biótico**	Socioeconômico	
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**	
Medidas Mitigadoras				
Medida		Benefício		
Desenvolver o Programa de Monitoramento da Fauna.		Manutenção de banco de dados atualizado da avifauna, possibilitando a adoção de medidas mitigadoras quando necessário.		
Desenvolver subprograma de monitoramento a procura de carcaças da fauna alada impactadas diretamente pelo empreendimento.		Manutenção do banco de dados e identificação das espécies mais afetadas e possíveis causas.		
Aplicação do PAC.		Supervisionar e garantir que as ações propostas estejam sendo realizadas.		
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 187 – Ocupação de Áreas Prioritárias de Conservação.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	**Meio Biótico**	Socioeconômico	
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**	
Medidas Mitigadoras				
Medida			Benefício	
Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, sugerindo atividades com a comunidade e proprietário em pró da preservação do ambiente.			Preservação do ambiente e da fauna associada.	
Realizar o Programa de aproveitamento dos recursos florestais (germoplasma).			Preservar espécies de flora específica e de difícil propagação da região.	
Realizar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.			Acelerar o processo de recuperação do ambiente impactado voltando as características naturais.	
Realizar o programa de monitoramento de fauna silvestre.			Incrementar o conhecimento sobre as espécies de fauna intrínsecas da área de influência.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 188 - Expectativas e incertezas da população local.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	**Planejamento**	Instalação	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, visando o esclarecimento das potencialidades e impactos decorrentes do empreendimento. As informações devem ser transformadas em linguagem acessível, de modo a garantir que os moradores possam entender as vantagens e desvantagens, assim como todas as consequências ambientais, sociais e econômicas do empreendimento.		Esclarecimento de todas as questões relacionadas ao empreendimento.	

Caráter	**Preventivo**	Compensatório	Mitigador	Potencializador de eficácia
Período aplicação	**Curto prazo**	Médio prazo	Longo prazo	

Quadro 189 - Interferências no tráfego local decorrente das obras.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
A empresa de engenharia responsável pela execução da obra deverá elaborar um plano detalhado dos procedimentos relacionados à movimentação de veículos ao seu serviço na área, estabelecendo um cronograma que oriente o fluxo destes de forma racional.		Não interferir no cotidiano da população local e reduzir a probabilidade de acidentes.	
Executar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, com foco no apoio ao colaborador.		Redução da probabilidade de acidentes em virtude das ações de treinamento dos Motoristas.	
Observar a capacidade de suporte do pavimento, transportando tanto quanto possíveis cargas com peso compatível.		Evitar danos às vias de acesso.	
Prever no PAC o Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho para a orientação aos trabalhadores referente à direção defensiva.		Redução da probabilidade de acidentes em virtude das ações de treinamento dos Motoristas.	
Planejar o horário de maior fluxo da obra de modo que não coincida com o momento de maior movimentação da população.		Evitar acidentes e sobrecarga no tráfego local.	
Elaboração de estudo de rotas e adoção de medidas estratégicas para o transporte das peças do aerogerador e outros produtos que demandam atenção especial.		Prevenir possíveis transtornos gerado a população em virtude de transportes de peças de grande tamanho e aumento do tráfego local.	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	Mitigador	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**	Longo prazo	

Quadro 190 - Interferência no cotidiano das comunidades locais.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Planejamento dos horários de maior ruído para o transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos, para não perturbar o sossego das comunidades atingidas.		Manutenção do conforto acústico da comunidade local.	
Treinamento dos técnicos que terão contato direto com a população em relação à forma de abordagem aos proprietários (que seja de maneira educada e paciente), de forma a evitar possíveis conflitos.		Melhoria no relacionamento entre o empreendedor e a população.	
Tornar público, através de um Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, a intenção do empreendedor, prestando todos os esclarecimentos necessários para sua perfeita compreensão à população. Orientar os operários da obra sobre o Código de Conduta e o Manual de Procedimentos Ambientais, de forma a evitar possíveis situações de conflito.		Garantir que a população seja sempre informada dos procedimentos a serem realizados pelo empreendedor, melhorando o relacionamento com a população.	

Caráter	**Preventivo**	Compensatório	Mitigador	Potencializador de eficácia

Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**	Longo prazo

Quadro 191 - Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Desenvolver o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas.		Garantir a gestão de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas com a adoção de práticas de proteção do meio ambiente.	
Instalação de um sistema de tratamento dos efluentes sanitários na área do Canteiro de obras, o qual deve ser projetado de acordo com as normas ABNT NBR 7229/93 e NBT 13.969/97.		Proteção dos mananciais e do solo próximos ao empreendimento.	
Realizar a análise periódica dos efluentes tratados para verificação da eficiência dos sistemas de tratamento.		Garantir a eficiência do sistema de tratamento de efluentes implantado.	
Firmar contrato de prestação de serviço com empresa licenciada para o recolhimento e destinação final dos resíduos sólidos gerados na implantação do empreendimento.		Garantir a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos gerados.	
Desenvolver uma central de triagem de resíduos sólidos.		Facilitar na disposição e destinação final dos resíduos sólidos gerados, atendendo os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	
Divulgação e adoção obrigatória e fiscalizada de normas de higiene para os funcionários da construção, abordando o uso adequado de banheiros, o descarte de lixo orgânico e inorgânico, procedimentos pessoais, entre outros aspectos.		Contribuir com a saúde do trabalhador.	
Estabelecimento de normas de acumulação e destinação de resíduos oriundos do descarte do processo construtivo (Gerenciamento de Resíduos Sólidos).		Garantir a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos gerados.	
Exercer o Programa de Educação Ambiental		Auxiliar na correta conduta ambiental dentro e fora do empreendimento.	
Realizar o acompanhamento das atividades de acordo com o PAC		Nortear e Garantir a execução das medidas propostas para a mitigação dos impactos.	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia

Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**

Quadro 192 - Pressão sobre os serviços públicos locais.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**	
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação	
Medidas Mitigadoras				
Medida		Benefício		
Implantar o Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.		Diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho		
Estabelecer parceria com a Prefeitura Municipal de Água Doce.		Prestar apoio à Prefeitura no caso de necessidade de adequação/ampliação dos serviços públicos		
Divulgar o Programa de comunicação Ambiental com a comunidade local.		Prestar esclarecimentos sobre as demandas advindas do empreendimento		
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	Mitigador	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	**Médio prazo**	Longo prazo	

Quadro 193 - Aumento na incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Implantar o Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.		Monitorar a saúde do trabalhador favorecendo a descoberta de doenças vetoriais	
Desenvolver o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas.		Garantir à gestão de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas com a adoção de práticas de proteção do meio ambiente, evitando a formação de ambientes propícios a formação de focos de vetores.	
Executar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.		Minimizar danos causados a população além de ampliar os conhecimentos da população sobre espécies da fauna da região.	

Aplicação do Programa Ambiental de Construção.			Orientar os trabalhadores da obra a desenvolverem hábitos e procedimentos voltados à higiene e à saúde;	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 194 - Aumento no Nível de Ruído.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**	
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**	
Medidas Mitigadoras				
Medida			Benefício	
Elaborar e executar o Programa de Monitoramento dos Ruídos, com realização de medições periódicas dos níveis de pressão sonora durante a fase de implantação e operação.			Manutenção de banco de dados atualizado sobre a pressão sonora local possibilitando a adoção de medidas mitigadoras quando necessário;	
Respeitar as diretrizes da NBR 10151 da ABNT dos limites de emissão de ruídos para áreas habitadas.			Manutenção do conforto acústico no ambiente de convívio da população local;	
Manter livre de aerogeradores uma faixa de 200 metros nas bordas das divisas das propriedades arrendadas.			Manutenção do conforto acústico para as propriedades vizinhas;	
Aplicação do Programa Ambiental de Construção.			Assegurar o cumprimento continuado da legislação ambiental aplicável;	
Realizar manutenções preventivas em equipamentos e maquinários.			Controle do nível de ruídos gerados por falta de manutenção;	
Caráter	Preventivo	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 195 - Elasticidade temporária na demanda local por bens e serviços.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	Operação
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Favorecer a contratação de força de trabalho local/regional e a regionalização da Compra de insumos, contratação de serviços e locação de equipamentos.		Dinamização da economia local.	
Levantar as instituições públicas e privadas existentes no âmbito regional e estabelecer com as mesmas formas de atuação e meios de comunicação visando informar a população sobre as características do empreendimento.		Ampliar a área de divulgação do empreendimento.	
Divulgar o Programa de comunicação Ambiental com a comunidade local.		Prestar esclarecimentos sobre as demandas advindas do empreendimento.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	Mitigador	**Potencializador de eficácia**
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 196 - Geração de Empregos.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Utilização do Sistema Nacional de Empregos (SINE), com o objetivo de priorizar a contratação de mão de obra local.		Melhoria na divulgação das vagas ofertadas.	
Prioridade na contratação de serviços, no consumo de materiais e equipamentos dos municípios próximos à área de instalação do empreendimento.		Dinamização da economia local.	
Divulgação do Programa de Comunicação Ambiental.		Divulgação das metodologias aplicadas para contratação de mão de obra local.	

Aplicação do PAC.			Assegurar o cumprimento continuado das ações em prol da comunidade local.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	Mitigador	**Potencializador de eficácia**
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 197 - Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**	
Fase de execução	Planejamento	Instalação	**Operação**	
Medidas Mitigadoras				
Medida			Benefício	
Elaboração de material informativo divulgando a importância e benefícios sociais do empreendimento, a ser integrado nas atividades do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.			Esclarecimento de dúvidas sobre os benefícios do empreendimento.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	Mitigador	**Potencializador de eficácia**
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 198 - Interferência eletromagnética.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**	
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**	
Medidas Mitigadoras				
Medida			Benefício	
Escolha de materiais apropriados que diminuam a interferência eletromagnética.			Garantia que moradores próximos não serão prejudicados pelas interferências geradas pelas torres.	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	Potencializador de eficácia
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

Quadro 199 - Melhoria da infraestrutura viária local.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Realizar as medidas necessárias nas vias locais (rodovia até o empreendimento) para os maquinários e equipamentos possa chegar ao local do empreendimento.		Melhoria na via de acesso até o Complexo Eólico, proporcionando benefício para a comunidade que utiliza o mesmo.	
Aplicação do Plano Ambiental de Construção.		Assegurar o cumprimento continuado das ações em prol da comunidade local;	
Caráter	**Preventivo**	Compensatório	**Mitigador**	**Potencializador de eficácia**
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**

Quadro 200 – Incentivo ao turismo local.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	Instalação	**Operação**
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Atividades relacionadas à comunicação social com participação da prefeitura na divulgação dos atrativos turísticos do município.		Aumento no aporte financeiro para o comércio situado nas comunidades próximas ao empreendimento.	
Caráter	Preventivo	Compensatório	Mitigador	**Potencializador de eficácia**
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**

Quadro 201 – incremento das receitas tributárias municipais e estaduais.

Componente Ambiental Afetado	Meio Físico	Meio Biótico	**Socioeconômico**
Fase de execução	Planejamento	Instalação	**Operação**
Medidas Mitigadoras			
Medida		Benefício	
Priorizar a compra de bens e insumos provenientes do comercio da região, promovendo o aporte financeiro.		Aumento nas receitas do município podendo este ser revertido em beneficio para a população.	

Caráter	Preventivo	Compensatório	Mitigador	**Potencializador de eficácia**
Período aplicação	Curto prazo	Médio prazo	**Longo prazo**	

11 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As medidas de controle ambiental serão norteadas através da execução dos Programas Ambientais. Todas as relações dos programas citados serão aqui descritos, mas será no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA do presente empreendimento, que eles serão melhor detalhados, além de observar a necessidade de ampliá-los.

Os objetivos dos programas é eliminar, compensar e minimizar os impactos advindos do empreendimento, fazendo valer os princípios legais estabelecidos. Sua execução será de estrita responsabilidade do empreendedor, estando sujeitas a verificação por parte dos órgãos competentes.

Com base no levantamento e avaliação dos impactos e passivos ambientais são apresentados os Programas Ambientais contemplando as medidas de controle ambiental dos impactos negativos com o objetivo de minimizá-los, compensá-los ou eliminá-los.

Os Programas Ambientais apresentados a seguir estão considerando os aspectos do componente ambiental afetado, do caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia, o agente executor, bem como suas responsabilidades, e a duração do impacto, conforme modelo apresentado no Quadro 202.

Quadro 202 – Apresentação das medidas mitigadoras e compensatórias.

Componente Ambiental	Meio Físico	Meio Biótico	Meio socioeconômico
Caráter/Eficácia	Preventivo	Corretivo	
Agente Executor	Empreiteira	Consultora	Poder Público
Duração	Temporário	Permanente	
Fase Execução	Planejamento	Instalação	Operação

A seguir são apresentados os programas ambientais básicos a serem contemplados no RDPA.

11.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA

Conforme as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente - MMA, Gestão dos Recursos Naturais (2000), a Gestão Ambiental é um conjunto de princípios, estratégias e diretrizes de ações, determinada a proteger os meios físico e biótico, em prol do desenvolvimento socioeconômico.

Com a implantação e aplicação desse programa, espera-se que os índices de desempenho a serem obtidos, mediante a identificação dos indicadores de controle ambiental, atinjam seus objetivos. Que os resultados não contribuam somente para elevar os percentuais de desenvolvimento socioeconômico e qualidade ambiental, mas também, para se alcançar o proposto desenvolvimento sustentável que busca uma forma racional de utilização dos recursos naturais, postos à disposição do homem.

Objetivos

O Programa de Gestão Ambiental Integrada tem como objetivo estabelecer normas e procedimentos com o intuito de monitorar, com periodicidade, as ações inerentes às atividades do empreendimento que possam resultar em impactos ambientais.

Quadro 203 – Programa de Gestão Ambiental Integrada.

Componente Ambiental	**Meio Físico**	**Meio Biótico**	**Meio Socioeconômico**
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	**Corretivo**	**Mitigador**
Agente Executor	**Empreiteira**	Consultora	Poder Público
Duração	Temporário	**Permanente**	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**

Abaixo estão listados os Programas propostos e geridos pelo Programa de Gestão Ambiental Integrada:

- Programa Ambiental para Construção (PAC);
- Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Controle de Supressão Vegetal;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Proteção e Manejo da Fauna;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas;
- Programa de Preservação de Nascentes;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

11.2 PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO – PAC

O Programa Ambiental para a Construção (PAC) apresenta medidas preventivas destinadas ao ordenamento das atividades de construção, a serem adotadas desde o início das obras. Devem ser programadas de forma a evitar ou reduzir os processos de degradação e contribuindo para a manutenção de um elevado padrão de qualidade ambiental, além de minimizar ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas.

Neste programa devem ser contempladas as atividades referentes à instalação e desmobilização do canteiro de obras, transporte dos equipamentos que integram os aerogeradores na sua entrada no estado até a área de implantação do Complexo Eólico, integração dos funcionários, elaboração do código de conduta dos trabalhadores, os cuidados que devem ser tomados nas obras de bota-fora e drenagens, entre outras atividades inerentes as fases construtivas, além do plano de desativação do canteiro de obras.

Uma ação de suma importância que deve ser prevista no PAC é o incentivo na contratação de serviços e mão de obra local. Sua implantação é um benefício social direto que visa garantir a geração de capital circulante para o aquecimento direto dos setores econômicos dos municípios da região. Por outro lado, a utilização da mão-de-obra local, desde que em condições de qualificação e disponibilidade requisitadas pelo empreendimento, são condições facilitadoras e benéficas.

O empreendedor realizará a supervisão das empresas contratadas para execução dos serviços de implantação do empreendimento, orientando sempre que necessário para que as mesmas se adéquem as normativas ambientais e trabalhistas. Este plano deverá ser implantado em parceria com o Plano de Gestão Ambiental Integrada.

O Plano Ambiental para Construção deverá fazer parte do contrato com as empresas executoras e estender-se até a completa instalação do empreendimento. Este documento deve ser compreendido como elemento norteador e normativo, de forma a ser seguido pelas empresas contratadas para construção e montagem, sob supervisão do empreendedor.

Quadro 204 – Plano Ambiental para Construção.

Componente Ambiental	**Meio Físico**	**Meio Biótico**	**Meio Socioeconômico**
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	**Corretivo**	**Mitigador**
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	**Poder Público**
Duração	Temporário	**Permanente**	
Fase Execução	**Planejamento**	**Instalação**	**Operação**

11.3 PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO

A evolução tecnológica se fez acompanhar de novos ambientes de trabalho e de riscos profissionais a eles associados. Muitos desses novos riscos são pouco ou nada conhecidos e demandam pesquisas cujos resultados só se apresentam após a exposição prolongada dos trabalhadores a ambientes nocivos à sua saúde e integridade física.

Hoje, o setor de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar e tem como objetivo principal ações de prevenção dos riscos profissionais. O conceito de acidente é compreendido por um maior número de pessoas que já identificam as doenças profissionais como consequências de acidentes do trabalho.

Essas ações deverão ser efetuadas pela empresa responsável pela construção, visando o cumprimento adequado das exigências contidas na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e das Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho. Consiste, especialmente, na elaboração e cumprimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da Construção (PCMAT); Implantação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), fornecimento e fiscalização do uso de equipamentos de proteção coletivo (EPC) e individual (EPI).

O Ministério do Trabalho e Emprego através da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho – SSST desenvolveu em julho de 1995, uma profunda revolução cultural do setor de construção civil, onde refletiu na atualização da Norma regulamentadora n° 18, (NR-18) que antes tinha o título de “Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, da Portaria 3214/78”.

Esta revisão implicou não só no título, mas, para as empresas algumas obrigatoriedades com o Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, que tem o compromisso de elaborar e manter funcionando este programa na obra, conscientizando o trabalhador, levando a visão prevencionista e contribuindo para uma mudança de postura do setor frente à prevenção de acidentes.

Quadro 205 – Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.

Componente Ambiental	Meio Físico	Meio Biótico	**Meio Socioeconômico**
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	Corretivo	Mitigador
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	**Poder Público**
Duração	Temporário	**Permanente**	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**

11.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

A degradação ambiental pode ser entendida como um processo resultante dos danos ao meio ambiente, pelo qual se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade produtiva dos recursos ambientais.

Tal degradação, na maioria das vezes, é provocada pelo uso intensivo e ou descontrolado dos recursos ambientais, podendo ocorrer também, a partir da simples alteração do uso e da cobertura do solo, como é o caso da implantação do empreendimento Eólico em questão, a partir do uso alternativo do solo.

Dessa forma, todas as alterações causadas pelo empreendimento, que potencialmente poderão alterar negativamente o equilíbrio dinâmico natural dos ecossistemas associados, deverão ser recuperadas.

A execução do PRAD compreende todo o processo de revegetação das áreas alvos, incluindo coleta de sementes, produção e manutenção de mudas nativas e execução do plantio. As áreas terão procedimentos específicos, de acordo com seu uso anterior a implantação do empreendimento. Nas áreas que sofrerão alteração temporária de uso, tais como, canteiros de obras e algumas das vias de serviço, a recuperação constituir-se-á pela própria retomada do uso anterior.

Áreas que sofrerão alteração permanente de uso, como a área das torres e as demais vias de acesso, estarão sujeitas a projetos específicos de arborização que respeitem os limites funcionais, replantio de espécies da flora nativa considerando-se, inclusive, a possibilidade de reintrodução de espécies ameaçadas regionalmente.

Este programa estabelece, portanto, diretrizes para a elaboração do plano executivo de recuperação ambiental, que deverá ser entregue ao órgão ambiental responsável para avaliação e posteriormente deverá ser executado.

Quadro 206 – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Componente Ambiental	**Meio Físico**	**Meio Biótico**	Meio Socioeconômico
Caráter/Eficácia	Preventivo	**Corretivo**	Mitigador
Agente Executor	**Empreiteira**	Consultora	Poder Público
Duração	Temporário	**Permanente**	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**

11.4.1 Subprograma de Monitoramento de Controle de Focos Erosivos

O Subprograma de Monitoramento de Processos de Focos Erosivos tem por objetivo gerir as alterações geodinâmicas da área em decorrência da inter-relação empreendimento x natureza e orientar as intervenções antrópicas no ambiente, no sentido de atenuar o desenvolvimento de processos erosivos, de sedimentação e assoreamento que possam comprometer a estabilidade ambiental do geossistema e otimizar as ações de implantação das vias de acesso e plataformas dos aerogeradores. Sendo a existência de áreas degradadas um vetor para o surgimento de focos erosivos,

concomitante ao PRAD deve ser realizado o monitoramento de focos e realizado a sua respectiva correção. Além do monitoramento dos processos erosivos provindo de áreas degradadas, deve ser realizado um protocolo de monitoramento e controle de processos erosivos para as demais áreas interferidas pelo empreendimento (canteiro de obras, acessos e bases das torres).

11.5 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO

O Programa de Controle de Supressão consiste num conjunto de atividades que atendem as exigências de âmbito legal, ambiental e de caráter técnico-operacional. Acompanhará as atividades de remoção de vegetação nas áreas das obras civis (torres, vias de acesso, canteiro de obras e demais áreas).

Este programa irá orientar o processo de desmatamento, de modo a reduzir os impactos sobre a flora e fauna e avaliará o uso de espécies nativas da flora local para a revegetação das áreas degradadas.

A estratégia a ser adotada visa compatibilizar a supressão da vegetação com o resgate da fauna, permitindo ações mais sensatas de afugentamento natural, de forma ordenada e gradativa dos animais (manejo indireto).

Além de auxiliar no âmbito de proteção a fauna, o programa deve realizar o procedimento de resgate de epífitas (orquídeas e bromélias), translocando para áreas sem a intervenção de supressão vegetal e coletas de sementes, utilizando na produção de mudas a ser utilizados em recuperação de áreas.

Quadro 207 – Programa de Controle de Supressão.

Componente Ambiental	Meio Físico	**Meio Biótico**	Meio Socioeconômico
Caráter/Eficácia	Preventivo	Corretivo	**Mitigador**
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	Poder Público
Duração	**Temporário**	Permanente	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	Operação

11.6 PROGRAMA DE PROTEÇÃO E MANEJO DA FAUNA

Um dos impactos provenientes da implantação de um empreendimento eólico sobre a fauna terrestre é o desmatamento em ambientes importantes para seu refúgio, alimentação e reprodução, em decorrência da necessidade de abertura de acessos, preparação das áreas de montagem dos aerogeradores entre outras necessidades. Os impactos referentes à fauna alada também devem ser considerados em empreendimentos eólicos, tais como colisão de aves e morcegos com os aerogeradores e desvio de rota das aves, que podem trazer prejuízos à biodiversidade local (EVERAERT; STEIN, 2007). Impactos negativos como estes podem reduzir a biodiversidade em nível de espécies e de ambientes, sendo que seu alcance pode ir além das áreas diretamente atingidas (SOVERNIGO, 2009; MIKICH; BÉRNILS, 2004).

O Programa de Proteção e Manejo da Fauna deverá ocorrer concomitantemente com a supressão vegetal arbórea e aberturas de frentes de serviços em meio a ambientes de campos naturais. Este é um momento crítico para a fauna terrestre e deve ser gradual, evitando conduzir em época de primavera e verão, quando muitas espécies estão reproduzindo. O planejamento do resgate pode contar com a estratégia de utilizar o relevo dos terrenos e os remanescentes florestais, como pontos estratégicos para indução da fauna.

Para as atividades de resgate da fauna durante a supressão vegetal, um profissional habilitado (biólogo) deverá acompanhar as frentes de trabalho, executando acompanhamento, promovendo o manejo indireto da fauna presente no local. Também, deverão ser colocadas placas indicadoras e sinalizadoras de trânsito, alertando para existência de animais silvestres nas pistas que levam até as obras. Os colaboradores da mesma e moradores locais receberão instruções através do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, fato que pode vir a contribuir para redução da mortalidade da fauna.

Quadro 208 – Programa de Proteção e Manejo da Fauna.

Componente Ambiental	Meio Físico	**Meio Biótico**	Meio Socioeconômico
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	Corretivo	**Mitigador**
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	Poder Público
Duração	**Temporário**	Permanente	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	Operação

11.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

Os impactos que os empreendimentos eólicos produzem sobre a fauna ainda permanecem pouco conhecidos no que se refere às suas reais magnitudes. Estudos já demonstraram que os índices de mortalidade por colisão com os aerogeradores são baixos frente a outras causas, desde que implantado em locais propícios, sem rotas migratórias, de modo que a supressão da vegetação, com a consequente perda de habitat torna-se a principal ameaça.

Os vertebrados são o foco do monitoramento de fauna do empreendimento, com ênfase nas comunidades aladas (aves e morcegos). Além do monitoramento, deverá ser elaborado um protocolo de registro dos animais encontrados mortos, a ser utilizado na fase de operação, de modo a alimentar um banco de dados com registros de colisões de aves e morcegos com as torres, podendo assim traçar um perfil do impacto dessas estruturas nas comunidades estudadas. As buscas por carcaças devem ser realizadas a partir de procedimentos técnicos (metodologias comprovadas) e em periodicidade satisfatória, diminuindo o máximo a influência externa no desaparecimento das mesmas.

Este Programa deverá ser executado durante toda a fase de implantação e por pelo menos mais dois anos durante a operação, de modo a fornecer uma caracterização mais

completa da fauna local e avaliação final dos impactos gerados com a implantação e operação do empreendimento.

Quadro 209 – Programa de Monitoramento da Fauna.

Componente Ambiental	Meio Físico	**Meio Biótico**	Meio Socioeconômico
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	Corretivo	**Mitigador**
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	Poder Público
Duração	Temporário	**Permanente**	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**

11.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

Qualquer atividade de educação ambiental tem por finalidade a adoção de comportamentos voltados para a preservação do meio ambiente, considerando também os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos da região, pois são fatores fundamentais de influência nesse processo educativo, do mesmo modo que as atividades de comunicação social têm por base a regularização e a padronização do processo de comunicação entre as partes envolvidas na implantação do Complexo Eólico do Contestado e seus programas, privilegiando a participação e acesso da população às diversas esferas de discussão relativas a essa obra.

A ementa do programa deve abordar os tópicos: resíduos sólidos, saneamento básico, flora e fauna locais. A população e os colaboradores do empreendimento, incluindo operários envolvidos na supressão vegetal, deverão ser orientados no sentido de não predar e/ou capturar os animais que estiverem se deslocando, além da forma correta de proceder no caso de encontrarem animais que necessitem de auxílio.

Haverá a necessidade de encontros com a comunidade do entorno, podendo-se optar por convocação para uma reunião (ou pequenas reuniões) ou trabalho de visita às casas. Para qualquer opção adotada, deverá preparar-se material didático, como panfletos, que servirão de subsídio para o melhor entendimento das pessoas envolvidas.

O Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social deverá ter início simultâneo às obras de implantação e estender-se até a completa instalação do empreendimento.

Quadro 210 – Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Componente Ambiental	Meio Físico	Meio Biótico	**Meio Socioeconômico**
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	Corretivo	Mitigador
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	Poder Público
Duração	Temporário	**Permanente**	

Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**

11.9 PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, EFLUENTES LÍQUIDOS E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas apresentam medidas preventivas a serem adotadas desde o início das obras, de forma a evitar ou reduzir os processos de degradação do meio ambiente e contribuindo para a manutenção de um elevado padrão de qualidade ambiental das obras.

Este programa visa à implantação de sistemas e medidas de controle ambiental na instalação do canteiro de obras, de modo a evitar que a operação do mesmo possa vir a impactar e/ou contaminar o ambiente da área diretamente afetada ou do entorno. Para tanto deverá ser desenvolvido um projeto que contemple todo o canteiro de obras.

Em relação aos resíduos sólidos gerados no canteiro de obras, os mesmos devem passar pelas etapas de segregação adotadas no empreendimento, pertinentes ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e, também, em consonância com a Resolução CONAMA nº 307/02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Da mesma forma, o esgotamento das instalações sanitárias das dependências (alojamento) dos operários da construção civil contratados para a execução da obra, deverá ser destinado a um sistema de tratamento adequado, com a execução de análises físico-químicas de seus efluentes para verificação de sua eficiência, conforme a legislação vigente.

Com relação ao controle das emissões atmosféricas, devem ser executados testes de determinação do grau de enegrecimento de fumaça emitida por fontes estacionárias para analisar a necessidade de melhoria ou substituição das máquinas que não estejam em conformidade com os padrões de qualidade de emissões atmosféricas. Estruturas como silos de cimentos devem manter sistema de filtragem de partículas garantindo que particulados não sejam lançados no ambiente de forma desregrada.

Quadro 211– Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas.

Componente Ambiental	Meio Físico	Meio Biótico	**Meio Socioeconômico**
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	**Corretivo**	**Mitigador**
Agente Executor	**Empreiteira**	Consultora	Poder Público
Duração	Temporário	**Permanente**	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**

Este programa visa o mapeamento e a identificação das nascentes do local do empreendimento, possibilitando assim medidas preservacionistas e mitigadoras deste bem natural.

A região como um todo é conhecida como detentora de diversas nascentes, dando origem a um dos rios mais importantes de Santa Catarina, o Rio Chapecó. As inúmeras nascentes características dos campos naturais de altitude podem ser correlacionadas a diversos fatores, entre eles associados à geologia do local, a pedologia e o nível de precipitação.

Quadro 212 – Programa de Preservação de Áreas Úmidas de Nascentes.

Componente Ambiental	**Meio Físico**	**Meio Biótico**	Meio Socioeconômico
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	Corretivo	Mitigador
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	Poder Público
Duração	**Temporário**	Permanente	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	Operação

11.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA

Este programa assume um caráter preventivo, na medida em que serão diagnosticadas as modificações físicas, químicas, bacteriológicas e ecológicas na qualidade da água dos corpos hídricos existentes na área do empreendimento durante o período de sua implantação. Tal diagnóstico permitirá a oportuna adoção/adequação de medidas de controle para eventuais problemas.

Por ser um programa preventivo, durante as obras, deverão ser executados todos os procedimentos necessários para a manutenção da qualidade da água, mediante a implantação de medidas de controle ambiental, concomitante a análise periódica da água.

Quadro 213 - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Componente Ambiental	**Meio Físico**	Meio Biótico	Meio Socioeconômico
Caráter/Eficácia	**Preventivo**	Corretivo	Mitigador
Agente Executor	**Empreiteira**	**Consultora**	Poder Público
Duração	Temporário	**Permanente**	
Fase Execução	Planejamento	**Instalação**	**Operação**

A seguir apresentamos a planilha com as medidas de controle ambiental previstas para cada impacto esperado (Quadro 214).

Quadro 214 - Quadro de relação de Impactos e respectivos Programas Ambientais.

PROGRAMAS AMBIENTAIS / IMPACTOS AMBIENTAIS		Prog. de Gestão Ambiental Integrada	Prog. Ambiental para Construção (PAC)	Prog. de Proteção do Trabalhador (SESMT)	Prog .de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Prog. de Controle de Supressão	Prog. de Monitoramento da Fauna	Prog. de Proteção e Manejo da Fauna	Prog. de Educação Ambiental e Comunicação Social	Prog. de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas	Prog. de Monitoramento da Qualidade da Água	Prog. de Pres. das Áreas Úmidas de Nascentes
Meio Físico	Alteração na paisagem	X	X		X	X	X	X	X		X	X
	Formação de processos erosivos	X	X		X	X			X		X	X
	Formação de áreas degradadas	X	X		X	X	X	X	X		X	X
	Aumento no nível de ruído	X	X	X								
	Alteração da qualidade da água	X	X		X	X			X	X	X	X
	Interferência em áreas úmidas de nascentes	X	X		X	X	X	X			X	X

PROGRAMAS AMBIENTAIS / IMPACTOS AMBIENTAIS		Prog. de Gestão Ambiental Integrada	Prog. Ambiental para Construção (PAC)	Prog. de Proteção do Trabalhador (SESMT)	Prog .de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Prog. de Controle de Supressão	Prog. de Monitoramento da Fauna	Prog. de Proteção e Manejo da Fauna	Prog. de Educação Ambiental e Comunicação Social	Prog. de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas	Prog. de Monitoramento da Qualidade da Água	Prog. de Pres. das Áreas Úmidas de Nascentes
Meio Biótico	Perda de cobertura vegetal (Supressão vegetal)	X	X		X	X	X	X	X			
	Perda de cobertura vegetal (campos)	X	X		X	X	X	X	X			X
	Perda de habitat para fauna terrestre	X	X		X	X	X	X	X			
	Impacto sobre a fauna de interesse conservacionista	X	X		X	X	X	X	X			
	Afugentamento da fauna terrestre	X	X			X	X	X	X			
	Mortandade e afugentamento de aves e morcegos	X	X			X	X	X	X			
	Interferência no deslocamento da avifauna	X	X		X		X	X				

PROGRAMAS AMBIENTAIS / IMPACTOS AMBIENTAIS		Prog. de Gestão Ambiental Integrada	Prog. Ambiental para Construção (PAC)	Prog. de Proteção do Trabalhador (SESMT)	Prog .de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Prog. de Controle de Supressão	Prog. de Monitoramento da Fauna	Prog. de Proteção e Manejo da Fauna	Prog. de Educação Ambiental e Comunicação Social	Prog. de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas	Prog. de Monitoramento da Qualidade da Água	Prog. de Pres. das Áreas Úmidas de Nascentes
Meio Socioeconômico	Expectativas e incertezas da população local	X							X			
	Interferência no trânsito local decorrente das obras	X							X			
	Interferência no cotidiano das comunidades locais	X							X			
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	X	X	X					X	X	X	
	Pressão sobre os serviços públicos locais	X							X			
	Incidência de doenças vetoriais e encontros com animais peçonhentos	X	X	X					X			
	Elasticidade positiva temporária na demanda local por bens e serviços	X							X			
	Geração de empregos	X							X			

PROGRAMAS AMBIENTAIS / IMPACTOS AMBIENTAIS		Prog. de Gestão Ambiental Integrada	Prog. Ambiental para Construção (PAC)	Prog. de Proteção do Trabalhador (SESMT)	Prog .de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Prog. de Controle de Supressão	Prog. de Monitoramento da Fauna	Prog. de Proteção e Manejo da Fauna	Prog. de Educação Ambiental e Comunicação Social	Prog. de Gestão dos Resíduos Sólidos, Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas	Prog. de Monitoramento da Qualidade da Água	Prog. de Pres. das Áreas Úmidas de Nascentes
	Aumento na oferta de energia elétrica no sistema elétrico nacional	X							X			

12 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A compensação ambiental é um instrumento de política pública que, intervindo junto aos agentes econômicos, proporciona a incorporação dos custos sociais e ambientais da degradação gerada por determinados empreendimentos, em seus custos globais, com fundamento nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

As medidas de compensação ambiental devem obedecer a alguns critérios específicos conforme as seguintes legislações pertinentes: Lei do SNUC, Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e regulamentado pelo Decreto 4.340/02, visa compensar os impactos ambientais causados pelo empreendimento, preservando partes do patrimônio natural próximas ao empreendimento.

O Decreto 6.848/2009 estabelece o percentual mínimo de 0% e máximo de 0,5% para a compensação ambiental de empreendimentos, calculado exclusivamente sobre os impactos ambientais negativos ao meio ambiente, determinados a partir dos Estudos de Impacto Ambiental e seus Relatórios (EIA/RIMA).

Resolução CONAMA 371/06, a qual estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.

Além das legislações de caráter federal, o estado de Santa Catarina, através do Órgão Licenciador Estadual do Meio Ambiente - FATMA – se baliza através da Lei estadual 14.675/2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Além desta lei, o Órgão Ambiental leva em consideração as respectivas Resoluções do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), sendo: 001/2006 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento; e 013/2012 - Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

INFORMAÇÕES PARA O CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO

Ficam excluídos do cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental, bem como os encargos e os custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

Segundo o art. 31-A do Decreto Federal 4.340/02, com redação dada pelo Decreto Federal 6.848/09, o Valor da Compensação Ambiental derivada do licenciamento ambiental federal deve ser calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR:

$$\mathbf{CA = VR \times GI},$$

onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no

procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais;

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

O GI será obtido conforme metodologia apresentada no apresentado abaixo do Decreto Federal 6.848/09, sendo que o EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

Caberá ao órgão licenciador realizar o cálculo da compensação ambiental de acordo com as informações a que se refere o art. 31-A do Decreto nº 6.848/09. Fixado em caráter final o valor da compensação, o órgão licenciador definirá sua destinação.

Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental

1. Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

GI = ISB+CAP+IUC,

onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

1.1. - ISB: Impacto sobre a Biodiversidade:

ISB = IM x IB (IA + IT)/140,

onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

1.2 - CAP: Comprometimento de Área Prioritária:

CAP = IM x ICAP x IT/70,

onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

O empreendimento está inserido dentro da área prioritária de preservação Ma 028, identificada como Corredor do Pelotas

1.3 - IUC: Influência em Unidade de Conservação:

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

2. Índices:

2.1 - Índice Magnitude (IM):

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo

Valor	Atributo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	**Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais**
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

2.2 - Índice Biodiversidade (IB):

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	**Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção**

2.3 - Índice Abrangência (IA):

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres
1	Impactos limitados à área de uma microbacia
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem
3	**Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem**
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem

2.4 - Índice Temporalidade (IT):

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	**Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;**
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

2.5 - Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministério de Meio Ambiente (Figura 147).

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação;
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta;
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta;
3	**Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas.**

Cabe a FATMA a gradação final dos impactos nos ecossistemas gerados pelo empreendimento, com base neste estudo ambiental e com o auxílio do empreendedor, para o cálculo exato da compensação ambiental. Foi salientado as classificações, consideradas pela equipe do estudo, como as mais apropriadas para a gradação dos impactos. Neste contexto, o valor referente ao Valor da Compensação Ambiental (CA) estimado em 6,46 milhões de reais.

INDICAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O empreendedor pode, juntamente com o órgão ambiental, sugerir proposta de Unidade de Conservação a serem beneficiadas com os recursos da Compensação Ambiental, podendo incluir propostas de criação de novas unidades de conservação, porém a decisão ficará a cargo da FATMA, que tem autonomia para decidir o destino dos recursos da compensação.

Conforme o diagnóstico ambiental, nas adjacências do Complexo Eólico do Contestado existem três unidades de conservações no estado catarinense. Entre elas duas RPPNs (Papagaio-do-peito-roxo e Fazenda Santa Terezinha) e um Parque Nacional (PN das Araucárias) (Apêndice 19).

Conforme o Decreto Federal 4.340/02, em seu artigo 33, a aplicação dos recursos da compensação ambiental nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Conforme já exposto a decisão ficará a cargo da FATMA, que tem autonomia para decidir o destino dos recursos da compensação e maior competência para reconhecer as necessidades atuais das unidades de conservação da região.

13 CONCLUSÃO

Objetivamente, a Terra Ambiental, empresa responsável pela elaboração do presente estudo ambiental amparado em contrato firmado com a proprietária do Complexo Eólico do Contestado é a favor da implantação e operacionalização do referido empreendimento, considerando que:

a) trata-se da implantação de um empreendimento de geração de energia eólica, sendo uma fonte de energia limpa e renovável;
b) as interferências no âmbito executivo se darão pontualmente em propriedades particulares atualmente utilizadas para lavouras e plantação e espécies exóticas;
c) através do arrendamento das terras para a implantação do Complexo Eólico do Contestado pode-se diversificar a renda do proprietário, melhorando a produtividade das atividades econômicas nas áreas rurais do município.
d) a implantação do Complexo Eólico do Contestado contribui para o desenvolvimento regional, ao gerar empregos. A atividade de construção é a maior geradora de empregos diretos, e nessa atividade há grande potencial para a criação de empregos temporários para as comunidades onde o Complexo Eólico será instalado. A operação do parque também gera empregos locais, em menor quantidade, porém permanentes.
e) a área de supressão florestal de vegetação nativa se dará em sua maior parte para abertura dos acessos internos já existentes, representando baixa repercussão no âmbito da perda de habitat para a fauna;
f) apesar da presença da avifauna e mamíferos voadores na AID do empreendimento, conforme estudos apresentados, a possibilidade de acidentes é reduzida;
g) os impactos ambientais de natureza negativa são em sua maioria pouco relevantes ou pequena magnitude, restando claro que as repercussões negativas são restritas em amplitude;
h) são propostas medidas mitigadoras para minimizar ao máximo os impactos negativos sobre a Área de Influência Direta e fauna local;
i) a adequação técnica prevista em prol da mitigação dos impactos não demanda esforços diferenciados por parte do empreendedor, e sim um rito normal ante aos efeitos esperados para este tipo de obra;
j) trata-se de um empreendimento amparado frente a legislação pertinente estando adequado pelo órgão regulamentador (ANEEL);
k) como o local onde a obra será implantada já possui empreendimentos eólicos operando nas proximidades, não ampliará os efeitos negativos esperados no modo de vida da população residente;
l) trata-se de um empreendimento dotado de responsabilidade socioambiental ante os efeitos previstos, amparando-se plenamente na constituição e no edifício legal estabelecido para as esferas estadual e nacional;
m) os efeitos positivos, no âmbito do auxílio a oferta energética no Sistema Interligado Nacional, serão permanentes e ainda potencialmente expansíveis.

14 REFERÊNCIAS

ABEEólica (Associação Brasileira de Energia Eólica). 2015. **Energia renovável e mais competitiva**. http://www.portalabeeolica.org.br/index.php/artigos/2472-energia-renovável-e-mais-competitiva.html, (acessado em 20 de outubro de 2015).

AGESAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina. **Fiscalização Inicial dos Serviços de Saneamento Básico**. AGESAN, 2015.

ALMEIDA, M. H.; DITCHIFIELD A. D.; TOKUMARU, R. S. Atividade de morcegos e preferência por habitat na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências 9** (1): 13-18. 2008.

AMARANTE, O. A. C.; BROWER, M.; ZACK, J.; de SÁ, A. L. **Atlas do potencial eólico brasileiro. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito** – CRESESB. Brasília. 2001.

ANDRADE, F. V.; PINHEIRO, R.B. **Análise de decomposição da projeção de consumo de energia elétrica no brasil para o setor residencial.** ENGEVISTA, V. 16, (4). 340-355. 2014.

ANDRADE, G. O. **Os climas**. *In:* AZEVEDO, A. (org.) Brasil a terra e o homem**.** Volume I – as bases físicas. 2ª Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1972.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. 2015**. BIG - Banco de Informações de Geração**. Disponível em http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/GeracaoTipoFase.asp?tipo=7&fase=3&UF=SC:SANTA%20CATARINA. Acessado em 03/09/2015.

ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília. 236p. 2008.

ARNETT, E. B.; BROWN, W.; ERICKSON, W. P.; FIEDLER, J. K.; HAMILTON, B. L.; HENRY, T. H.; TANKERSLEY, R. D. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America**. Journal Wildlife Management 72** (1): 61–78. 2008.

AZEVEDO NETO, J. M. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água** – volume I – Abastecimento de Água. São Paulo: CETESB. 1987.

AZEVEDO, M. A. G. **Contribuição de estudos para licenciamento ambiental ao conhecimento da avifauna de Santa Catarina, Sul do Brasil**. **Biotemas 19**(1): 93-106. 2006.

AZEVEDO, M.A.G. & GHIZONI-JR, I.R. Novos registros de aves para o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas 126**: p9-12. 2005.

AZEVEDO, T. R.; ACHKAR, D. E. L.; MARTINS, M. F.; XIMENEZ, A. Lista sistemática dos mamíferos de Santa Catarina conservados nos principais museus do estado. **Revista Nordestina de Biologia 5**: 93-104. 1982.

BAERWALD, E. F.; D'AMOURS, G. H.; KLUG, B. J.; BARCLAY, R. M. R. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. **Currente Biology 18**:695–696. 2008.

BANCO MUNDIAL. **Licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil: uma contribuição para o debate**. Banco Mundial, Relatório n° 40995-BR, 3 vols. 2008.

BARCLAY, R. M. R.; BAERWALD, E. F.; GRUVER, J. C. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. **Canadian Journal of Zoology 85**: 381-387. 2007.

BARCLAY, R. M. R.; BRIGHAM, R. M. **Bats and Forests Symposium**. Research Branch, British Columbia Ministry of Forests, Victoria, Canada, 292 pp. 1996.

BARRETO, W. S. **Variación de la biodiversidad del pasto en áreas sometidas al pastoreo racional**. Universidad de León. Tese de doutorado, 183p. 2012.

BARRIOS, L.; A. RODRÍGUEZ. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines**. Journal of Applied Ecology 41**: 72-81. 2004**.**

BARROS, M. A; MAGALHÃES, R. G.; RUI, A. M. Species composition and mortality of bats at the Osório Wind Farm, southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment 50** (1): 31-39. 2015.

BENCKE, G. A. **Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil**. *In*: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. 2009. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**.** Brasília, MMA, 101-118p. 2009.

BERMANN, C. **Energia no Brasil: pra quê**? Crise e alternativas para um país sustentável. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2001.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A. **Fauna reptiliana da Bacia do rio Tibagi.** *In* [p.291-296]: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. (Eds.). A Bacia do rio Tibagi. Londrina, edição dos autores. 2002.

BERNARDES, L. R. M. **Determinação de regiões pluviometricamente homogêneas no Estado do Paraná, através de técnicas de análise multivariada**. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 136p. 1998.

BÉRNILS, R. S.; GIRAUDO, A. R.; CARREIRA, S.; CECHIN, S.Z. Répteis das porções subtropical e temperada da Região Neotropical. **Ciência & Ambiente 35**: 101-136. 2007.

BÉRNILS, R.S. **Composição e padrões de distribuição de Caenophidia (Squamata, Serpentes) das serras atlânticas e planaltos do sudeste da América do Sul.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) da UFRJ/MN. 832p. 2009.

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J. C. A contribuição de André Mayer à História Natural no Paraná (Brasil). III. Répteis. **Arquivos de Biologia e Tecnologia 33** (2): 469-480. 1990.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais – Vol III**. 2ª edição – Florianópolis: Editora da UFSC, 552 p. 2007.

BIGARELLA. J. J., BECKER, R. D., SANTOS, G. F., PASSOS, E., SUGUIO, K. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais, v. I.** 1ª edição. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 425 p. 1994.

BOETTGER, O. Reptilien aus dem Staate Parana. **Zoologischen Anzeiger 29**(11): 373-375. 1905.

BOLDRINI, I. I. (org.). **Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias**. Brasília: MMA. 2009.

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. **Guia de Roedores do Brasi**l, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS. Serie Manuais Técnicos 11, Rio de Janeiro, 120p. 2008.

BORGES-MARTINS, M. **Revisão taxonômica e sistemática filogenética do gênero *Ophiodes* Wagler, 1828 (Sauria, Anguidae, Diploglossinae).** Tese de Doutorado. Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 239 p. 1998.

BORNSCHEIN, M. R.; MAURÍCIO, G. N. E SOBÂNIA, R. L. M. First records of the Silvery Grebe Podiceps occipitalis Garnot, 1826 in Brazil. **Ararajuba 12** (1): 61-63. 2004.

BOSCH, J. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermidades emergentes. **Munibe** (16): 56-73. 2003.

BOTH, C.; LINGNAU, R.; SANTOS-JR., A.; MADALOZZO, B.; LIMA, L.P. & GRANT, T. Widespread occurrence of the American bullfrog, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae), in Brazil. **South American Journal of Herpetology 6** (2): 127-134. 2011.

BRASIL, 2015. http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/04/capacidade-de-energia-eolica-deve-crescer-62-em-2015-no-pais. Acessado em 25/05/2016.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007. **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**. Diário Oficial da União.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Madrid. 1979.

BREDT, A.; ARAUJO, F. A. A.; CAETANO-JUNIOR, M. G. R.; RODRIGUES, M.; YOSHIZAWA, M. M. S; SILVA, N. M. S; HARMANI; P. N. T; MASSUNAGA; S. P; BURER, V. A.; PORTO, R.; UTEDA, W. **Morcegos de áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle**. Brasília, Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 117p. 1996.

BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E. D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia 16** (3):731-770. 1999.

BRESSIANI, V.B. & GRAIPEL, M.E. Comparação de métodos para captura da cuíca-d'água, *Chironectes minimus* (Zimmerman, 1780) (Mammalia, Didelphidae) no Sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical 15** (1): 33-39. 2008.

BRIGHAM, R. M., KALKO, E. K. V., JONES, G., PARSONS, S.; LIMPENS, H. J. G. A. **Bat echolocation research. Tools, techniques and analysis**. Bat Conservation International, Austin TX: 167 pp. 2004.

BRUSCHI, D. P.; LUCAS, E. M.; GARCIA, P. C. A.; RECCO-PIMENTEL, S. M. Molecular and Morphological Evidence Reveals a New Species in the *Phyllomedusa hypochondrialis* Group (Hylidae, Phyllomedusinae) from the Atlantic Forest of the Highlands of Southern Brazil. **PLOS ONE 9** (8): 1-13. 2014.

BUCKUP, G. B. **Biodiversidade dos campos de cima da serra**. Libretos: Porto Alegre. 2ª Ed. 196p. 2010.

CABRAL, O. **História de Santa Catarina**. 3ª ed. Florianópolis: Lunardelli, 1987.

CÁCERES, N. C.; MONTEIRO-FILHO. E. L. A. **Os marsupiais do Brasil:** biologia, ecologia e evolução. Campo Grande: Ed. UFMS, 364p. 2006.

CAMPESTRINI, S., TREVISAN, R., & CATARINA, U. F. d. S. **Aspectos Florísticos , parâmetros fitossociológicos e ecológicos nos Campos de Palmas**, SC/PR, Brasil. 2014

CARMIGNOTTO, A. P. **Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais.** Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 404p. 2005.

CARVALHO, F.; ZOCCHE, J.J.; MENDONÇA, R. A. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em restinga no município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 22** (3): 193-201. 2009.

CASIUCH, C. L. T. **Instrumentos legais de interesse de empreendimentos elétricos**. Rio de Janeiro, Centrais Elétricas Brasileiras-Eletrobrás. 79p. 1999.

CASTRO, R. M. G. **Energias Renováveis e Produção Descentralizada**. Introdução à energia eólica. Universidade técnica de Lisboa instituto superior técnico deec/Secção de Energia. Lisboa. 2003.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2014. **Listas das aves do Brasil. 11ª Edição**. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 30 de julho de 2015.

CECAV – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cecav/>. ICMBio/MMA. Acessado em 09/02/15.

CEPAL - Comisión Económica Para América Latina Y El Caribe - **Panorama Social de América Latina 2014**. Santiago de Chile, 2014.

CHEREM, J. J. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil**. Biotemas 18** (2): 169-202. 2011.

CHEREM, J. J.; KAMMERS, M.; GHIZONI-JR, I. R. & MARTINS, A. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas 20** (3): 81-96. 2007.

CHEREM, J. J.; OLIMPIO, J.; XIMENEZ, A. Descrição de uma nova espécie do gênero *Cavia* Pallas, 1766 (Mammalia - Caviidae) das Ilhas dos Moleques do Sul, Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas 12**: 95-117. 1999.

CHEREM, J. J.; PEREZ, D. M. Mamíferos terrestres de floresta de araucária no município de Três Barras, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 9**: 29-46. 1996.

CHEREM, J. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; ALTHOFF, S. L. & GRAIPEL, M. E. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. Mastozoología Neotropical 11** (2): 151-184. 2004.

CHEREM, J.J.; GRAIPEL, M. E.; MENEZES, M. E. E SOLDATELI, M. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Ratones Grande, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 9**:47-56. 1996.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F.H.G.; SILVA, V. M. F. Em: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 907p. 2008.

CHURRO, D.; ZAMBUJO, M. J.; RODRIGUES, C. C.; COELHO, B. Parques Eólicos-Estudo dos Impactes no Ambiente Sonoro I-Influência no Ruído Local. **Acústica** 184:1-8. 2004.

CIMARDI, A.V. **Mamíferos de Santa Catarina**. Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente, Florianópolis, 302p. 1996.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2016. **The CITES Appendices**. URL: http://www.cites.org/ (acessado em 7 de junho de 2016).

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 357/05. **Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.** Brasília, SEMA, 2005.

CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente), 2011. **Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (2011)**. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, Resolução CONSEMA *N°* 002, de 06 de dezembro de 2011.

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 23** (1): 162-175. 2006.

CONTE, C.E. **Diversidade de anfíbios da Floresta com Araucária.** Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. 118 p. 2010.

CONTE, C.E.; NOMURA, F.; MACHADO, R.A.; KWET, A.; LINGNAU, R. & ROSSA-FERES, D.C. Novos registros na distribuição de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. **Biota Neotropica 10** (2): 201-224. 2010.

CONTE, C.E.; ROSSA-FERES, D. C. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente da Floresta com Araucária no sudeste do Paraná. Revista **Brasileira de Zoologia 24** (4): 1025-1037. 2007.

COSTA, H.C. & BÉRNILS, R.S. Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015. **Herpetologia Brasileira 4** (3): 75-93. 2015.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L. & DITCHFIELD, A.D. Conservação de mamíferos no Brasil**. Megadiversidade 3**: 103-112. 2005.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina**. José Luiz Flores Machado – Porto Alegre, CPRM, 2013.

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br> Acesso em: 05/02/15.

CRACRAFT, J. **Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism**. p.49-84. *In*: BUCKLEY, P. A.; FOSTER, M. S.; MORTON, E. S.; RIDGELY, R. S.; BUCKLEY, F. G. (Eds.) Neotropical ornithology. Orn. Monogr**.** 36. Washington DC: American Ornithologists' Union. 1985.

CRIVELLARI, L. B.; LEIVAS, P. T.; MOURA-LEITE, J. C. DE; GONÇALVES, D. S.; MELLO, C. M.; ROSSA-FERES, D. C.; CONTE, C. E. Amphibians of grasslands in the state of Paraná, southern Brazil (Campos Sulinos). **Herpetology Notes 7**: 639-654. 2014.

CRYAN, P. M.; R. M. R. BARCLAY. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. **Journal Mammal 90**: 1330–1340. 2009.

DALMAZ, A. **Estudo do potencial eólico e previsão de ventos para geração de eletricidade em santa Catarina**. Dissertação de mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2007.

DATASUS - Departamento de Informática do SUS - 2016. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e Informações Epidemeologicas e de Morbidade (TABNET).** Acesso em: 08 de janeiro de 2016, disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02

DIAS, M. **Mamíferos de médio e grande porte e ecologia alimentar de carnívoros em remanescentes de Floresta Ombrófia Mista e plantios de *Pinus* spp. na região centro-sul do Estado do Paraná, Brasil**. Dissertação de mestrado, 81p. 2010.

DI-BERNARDO, M. Revalidation of the genus *Echinanthera* Cope, 1894, and its conceptual amplification (Serpentes, Colubridae). Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS. **Série Zoologia 5** (13): 225-256. 1992.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. 2012. Sigmne – Sistema de Informações Geográficas da Mineração. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br /webmap/>. Acessado em: 27/08/15.

DREWITT, A. L.; LANGSTON, R. H. W. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. **Annals of the New York Academy of Sciences 1134**: 233-266. 2008.

DUCATI, J. R. **Desenvolvimento de um sistema de zoneamento florestal aplicado ao manejo e planejamento florestal, através da utilização integrada de tecnologia de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica.** Relatório do projeto CEPSRM - UFRGS - Sindimadeira, 56p. 1999

EBC – AGÊNCIA BRASIL – Disponível em: http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-08/em-2016-energia-eolica-no-brasil-passou-ter-condicoes-de-produzir-10-gw. Acessado em 13 de setembro de 2016.

ELETROBRÁS. **O tratamento do impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre**. Rio de Janeiro, Centrais Elétricas Brasileiras-Eletrobrás. 49p. 1999.

OSTROM, E. **Design principles and threats to sustainable organizations that manage commons.** Center for the Study of Institutions, Population, and Environmental Change. Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Indiana University. 1999.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Brasilia: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos. 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro, 2004.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Expansão da Geração. Empreendimentos Eólicos.** Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica com vistas a participação nos Leiloes de Energia Elétrica. 2012.

ERICKSON, J. L.; WEST, S. D. **Managed Forest in the Western Cascades:** The effects of seral stage on bat habitat use patterns, p. 215-227. *In*: R. M. R. BARCLAY; R. MARK BRIGHAM (Eds.). **Bats and Forest Symposium**, October 19-21, 1995. Work Pap., Victoria, British Columbia, Canada. 1996.

ESBERARD, C. E. L.; MOTTA, J. A.; PERIGO, C. Morcegos cavernícolas da área de proteção ambiental (APA) Nascentes do Rio Vermelho, Goiás. **Revista Brasileira de Zoociências 7** (2):311-325. 2005.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. Bats in continuos forest, forest fragments and *in* A agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas**,** Mexico. **Biological Conservation 103**: 237-245. 2002.

ETHERIDGE, R.; WILLIAMS, E.E. A review of the South American lizard genera *Urostrophus* and *Anisolepis* (Squamata: Iguania: Polychridae). **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 152** (5): 317-361. 1991.

FADIGAS, E. A. F. A. **Energia Eólica**. Barueri, SP: Manole, 285 p. 2011.

FAVRETTO, M. A.; GEUSTER, C. J. Observações ornitológicas no oeste de Santa Catarina, Brasil – parte I. **Atualidades Ornitológicas. 143**: 49-54. 2008b.

FAVRETTO, M. A.; GEUSTER, C. J; SPIER, J. F.; LINGNAU, R. Observações ornitológicas no oeste de Santa Catarina, Brasil – parte III. **Atualidades Ornitológicas. 148**: 50-51. 2009.

FAVRETTO, M. A.; GUZZI, A.; ZAGO, T. Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. **Atualidades ornitológicas 141**: 87-93. 2008.

FAVRETTO, M.A. & GEUSTER, C.J. Observações ornitológicas no oeste de Santa Catarina, Brasil – parte II**. Atualidades Ornitológicas 144**: 36p. 2008a

FCP, Fundação Cultural Palmares. **Comunidades Quilombolas Certificadas – 2015**. Acesso em 20 de março de 2016, disponível em http://www.palmares.gov.br/quilombola.

FENTON, M. B. Eavesdropping on the echolocation and social calls of bats. **Mammals Review 33**: 193-204. 2003.

FERRAZ, G. Twelve guidelines for biological sampling in environmental licensing studies**. Natureza & Conservação 10** (1): 20-26. 2012.

FERRER, M.; M. DE LUCAS; G.F.E. JANSS; E. CASADO; A.R. MUÑOZ; M.J. BECHARD & C.P. CALABUIG. **Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms**. Journal of Applied Ecology: doi: 10.1111/j.1365-2664.2011.02054.x. 2011.

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Setores portadores de futuro para a indústria catarinense – 2022**. / Sistema FIESC. Florianópolis: FIESC, 2013.

FLORÉZ, J. S. 2004. **Las energias renovables son el futuro**. Disponível em: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Santamarta2004.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A. B.; COSTA, C.M.R; MACHADO, R.B. & LEITE, Y.L.R. **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 479p. 1994.

FRANCO, F. L.; CINTRA, L. A. C.; LEMA, T. A new species of *Calamodontophis* Amaral, 1963 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae) from Southern Brazil. **South American Journal of Herpetology 1** (3): 218-226. 2006.

FREITAS, T. O; STOLZ, J. F. B. **Mamíferos**. *In* Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra. (Bond-Buckup, G.; Buckup, L & Dreier, C.). Libretos, Porto Alegre, 136-147p. 2010.

FROST, D. 2016. **Amphibian Species of the World 6.0, an Online Reference.** URL: http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia (acessado em 7 de junho de 2016).

FUNAI, Fundação Nacional do Índio. **Situação Fundiária Indígena.** Brasília: FUNAI, Dezembro de 2015.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza & Conservação 4** (1):58-63. 2006.

GARDNER, A.L. **Mammals of South America**, Vol. 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. The University of Chicago Press, Chicago and London. 669p. 2007.

GHIZONI-JR I. R.; AZEVEDO M. A. G. Registro de algumas aves raras ou com distribuição pouco conhecida em Santa Catarina, sul do Brasil, e relatos de três novas espécies para o estado. **Atualidades Ornitológicas 154**: 33-46. 2010.

GHIZONI-JR, I. R.; GRAIPEL, M. E. Capturas acidentais de vertebrados em estudos com pequenos mamíferos no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas 18** (1): 163 – 180. 2005.

GHIZONI-JR., I.R.; KUNZ, T.S.; CHEREM, J. J. & BÉRNILS, R. S. Registros notáveis de répteis de áreas abertas naturais do planalto e litoral do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas 22**(3): 129-141. 2009.

GIASSON, L. O. M; KUNZ, T. S.; GHIZONI-JR, I. R. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus spectabilis* Caramaschi and Cruz, 2002: Distribution extension and geographic distribution map. **Check List 7** (5): 641-644. 2011.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; AVIS, T. R.; RYAN, J.; BUHLMANN, K. A.; ACEY, T.R.; TUBERVILLE, D.; METTS, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. T. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience 8** (50): 653-666. 2000.

GONZALEZ, R. C.; PRUDENTE, A. L. C.; FRANCO, F. L. Morphological variation of *Gomesophis brasiliensis* and *Ptychophis flavovirgatus* (Serpentes, Dipsadidae, Xenodontinae). **Salamandra 50** (2): 85-98. 2014.

GOOGLE EARTH. 2012. **PROGRAMA DE VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE.** Imagem do Satélite Image® 2012, DigitalGlobe, DataSIO, NOAA, U.S. Navy, lNGA, GEBCO, Image® 2012 GeoEye. Acesso em: 25/08/15.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MACHADO, D. A.; GARCIA, P. C.; MENEZES, M.E.; SOLDATELI, M. Vertebrados da Ilha de Ratones Grande, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 10** (2): 105-122. 1997.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; XIMENEZ, A. Mamíferos terrestres não voadores da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas 14** (2): 109-140. 2001.

GRODSKY, S. M.; BEHR, M. J.; GENDLER, A.; DRAKE, D.; DIETERLE, B. D.; RUDD, R.J.; WALRATH, N. L. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. **Journal of Mammalogy 92** (5): 917-925. 2011.

GRUBB, M. J; MEYER, N. I**. Wind energy: resources, systems and regional strategies**. In: JO-HANSSON, T. B. et. al. Renewable energy: sources for fuels and electricity. Washington, D.C.: Island Press. 1993.

GWEC. **Global Wind Energy Council**. Acesso em 30 março de 2015, Disponivel em: http://www.gwec.net/global-figures/graphs/.

HADDAD, C. F. B. **Anfíbios: uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção.** *In* [p.287-295]: Machado, A. B. M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2008.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J.L. & SAZIMA, I. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica:** diversidade e biologia. São Paulo, Anolisbooks. 544p. 2013**.**

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4, 1-9. 2001.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**, vol. 162, Nº. 3859, pp. 1243-1248. 1968.

HERRMANN, M. L. P.; ROSA, R. **Relevo**. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro, p. 59-83. 1990.

HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **Auk 119** (3): 749–769. 2002.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians.** Washington, Smithsonian Institution Press. 364p. 1994.

HOFFMANN, A.; DECHER, J.; ROVERO, F.; SCHAER, J.; VOIGT, C.; WIBBELT, G. Field methods and techniques for monitoring mammals. In: EYMANN, J.; DEGREEF, J.; HÄUSER, C. L.; MONJE, J. C.; SAMYN, Y.; VANDENSPIEGEL, D. (eds.). Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. **Abc Taxa, 8** (2): 482-529. 2010.

IBF. 2014. Instituto Brasileiro de Florestas. **Bioma Mata Atlântica**. Disponível em: < http://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html>. Acesso em: 14 de Julho de 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Geomorfologia.** Manuais Técnicos em Geociências Nº 5. 2ª edição. Rio de Janeiro: IBGE. 175 p. 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1996 e 2007). **Contagem da População 1996 e 2007**. Acesso em 08 de janeiro de 2015, disponível em http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/default.asp?o=34&i=P

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2006). **Censo Agropecuário 2006**. Acesso em 08 de janeiro de 2015, disponível em SIDRA: Censo Agropecuário 2006. http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). **Censo Demográfico 2000 e 2010.** Acesso 08 de janeiro de 2015,, disponível em SIDRA: Censo Demográfico 2010: http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/defaultcd2010.asp?o=4&i=P

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2014). **Cadastro Central de Empresas 2014.** Acesso em 08 de janeiro de 2016, disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2014). **Cidades.** Acesso em 08 de janeiro de 2016, disponível em IBGE Cidades: http://www.ibge.gov.br/cidadesat

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2014). **Produto Interno Bruto dos Municípios 1990-2013.** Acesso em 08 de janeiro de 2016, disponível em http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/PIBMun/default.asp?o=39&i=P

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2014). **Produção Agrícola e Pecuária Municipal - 2013.** Fonte: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp?o=37&i=P

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). **Demografia das Empresas 2014**. Acesso em 08 de janeiro de 2016, disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/demografiaempresa/2009/comentarios.pdf

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). **Estatísticas do Registro Civil 2003-2014.** Acesso em 08 de janeiro de 2015, disponível em http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/rc/default.asp?o=18&i=P

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Reflexões sobre os Deslocamentos Populacionais no Brasil, IBGE**. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

IBGE. 2012. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências. n.1. Rio de Janeiro. 271 p.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2015). **Data Escola Brasil.** Acesso em 10 de janeiro de 2016, disponível em http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Dados históricos. Disponível em http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acessado em 24/08/15.

IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4.** URL: http://www.iucnredlist.org/ (acessado em 7 de junho de 2016).

Johns, A.D. **Timber production and biodiversity conservation in tropical rain forests**. Cambridge: Cambridge University Press, 255p. 1997.

JONES, D.T.; EGGLETON, P. Sampling termite assemblages in tropical forest: testing a rapid biodiversity assessment protocol. **Journal of Applied Ecology 37**: 191-203. 2000.

JUNIOR, O. O.; FAVRETTO, M. A.; PIOVEZAN, J. C.; SPIER, E. F.; GUZZI, A. & DALAVÉQUIA, M. A. Mamíferos em remanescentes florestais de uma fazenda de plantação de Pinus sp., Água Doce, Santa Catarina, Brasil. **Unoesc & Ciência-ACBS 3**(1): 57-64. 2012.

KEUROGHLIAN, A., DESBIEZ, A., REYNA-HURTADO, R., ALTRICHTER, M., BECK, H., TABER, A.; FRAGOSO, J. M. V. 2013. ***Tayassu pecari***. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Acesso em outubro de 2013.

KLEIN, R. M. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Flora Ilustrada. 1978.

KLEIN, R.M. **Aspectos Dinâmicos da Vegetação do Sul do Brasil.** Sellowia. Itajaí: Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. Número 36. 1984.

KOHLER, G., E. LEGAL & C. TESTONI. Registros de aves raras ou ameaçadas em novas localidades no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Cotinga 31**:104-107. 2009.

KUNZ, T. H.; ARNETT, E. B.; ERICKSON, W. P.; HOAR, A. R.; JOHNSON, G. D.; LARKIN, R. P.; TUTTLE, M.D. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. **Frontiers in Ecology and the Environment 5** (6): 315-324. 2007.

KUNZ, T.H. **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 409p. 1988.

KUNZ, T.S.; GHIZONI-JR., I. R. Serpentes encontradas mortas em rodovias do estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 22** (2): 91-103. 2009.

KUNZ, T.S.; GHIZONI-JR., I.R. & GIASSON, L.O.M. Novos registros de répteis para as áreas abertas naturais do planalto e do litoral sul de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 24** (3): 59-68. 2011.

KUVLESKY J. R., W. P.; L. A. BRENNAN; M. L. MORRISON; K. K. BOYDSTON; B. M. BALLARD; F. C. BRYANT. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. **Journal of Wildlife Management 71** (8): 2487-2498. 2007.

KWET, A.; LINGNAU, R.; DI-BERNARDO, M. **Pró-Mata: Anfíbios da Serra Gaúcha, sul do Brasil – Amphibien der Serra Gaúcha, Südbrasilien – Amphibians of the Serra Gaúcha, South of Brazil.** 2ª edição. Germany, University of Tübingen, Brasilien-Zentrum. 148p. 2010.

LANCE, R. F.; BOLLICH, B.; CALLAHAN, C. L.; LEBERG, P. L. 1996. **Surveying forest-bat communities with anabat detectors,** p. 176-184. In: BARCLAY, R. M. R.; MARK R. B. (Eds.). Bats and Forest Symposium, October 19-21, 1995. Work Pap., Victoria, British Columbia, Canada.

LANDIM, S. N. T; SÁNCHEZ, L. E. The contents and scope of environmental impact statements: how do they evolve over time? **Impact Assessment and Project Appraisal, 30** (4): 217-228. 2012.

LINARDI, P.M. **Os ectoparasitos de marsupiais brasileiros.** In: Cáceres, N.C. & Monteiro-Filho, E.L.A. (eds). Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução. Editora da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 364p. 2006.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 11 Nov. 2015

LUCAS, E. M.; MAROCCO, J. C. Anurofauna (Amphibia, Anura) em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biota Neotropica 11** (1): 377-384. 2011.

LUCAS, E.M. **Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil.** Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 202p. 2008.

LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2º Edição, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MACHADO, J. L. F. Hidrogeologia. In: SILVA, M. A. S. da; LEITES, S. R. (orgs.) **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**. Criciúma. Folha SH-22-X-B. Estado de Santa Catarina. Escala 1:250.000. p.61-73. 2000a.

MACHADO, J. L. F. Carta Hidrogeológica. Anexo III. In: SILVA, M. A. S. da; LEITES, S. R. (orgs.) **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**. Criciúma. Folha SH-22-X-B. Estado de Santa Catarina. Escala 1:250.000. 2000b.

MACHADO, R. A.; BERNARDE, P. S. **Anurofauna da Bacia do rio Tibagi**. *In* [p.297-306]: Medri, M.E.; Bianchini, E.; Shibatta, O.A. & Pimenta, J.A. (Eds.). A Bacia do rio Tibagi. Londrina, edição dos autores. 2002.

MACLEOD, R.; HERZOG, S. K.; MACCORMICK, A.; EWING, S. R.; BRYCE, R.; EVANS, K. L.. Rapid monitoring of species abundance for biodiversity conservation: consistency and reliability of the MacKinnon lists technique. **Biological Conservation 144**: 1374-1381. 2011.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science. 2004

MANUAL TÉCNICO DE USO DA TERRA. 3ª edição. **Manuais Técnicos em Geociências, Vol. 7**. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2013.

MANVILLE, A. M. **Bird strikes and electrocutions at power lines, communication towers, and wind turbines**: state of the art and state of the science—next steps toward mitigation, pp. 1051–1064. *In*: RALPH, C. J.; T.D. RICH (eds.). Bird Conservation Implementation in the Americas. Proceedings 3rd International Partners in Flight Conference, USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-191, Pacific Southwest Research Station. Albany, CA. 2005.

MANVILLE, A. M. Towers, turbines, power lines, and buildings – steps being taken by the U.S. Fish and Wildlife Service to avoid or minimize take of migratory birds at these structures. **Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics**: 262-272. 2009.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. H**istória natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins**. *In* [p.257-277]: MARQUES, O. V.; DULEBA, W. (Eds.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto, Holos Ltda. 2004.

MARQUES, O. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica. Guia Ilustrado para a Serra do Mar**. Ribeirão Preto, Holos Ltda. 184p. 2001.

MARTINS, M.; MOLINA, F.B. **Répteis:** panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. *In* [p.327-334]: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2008.

MAZZOLLI M. Ocorrência de *Puma concolor* (Linnaeus) (Felidae, Carnivora) em areas de vegetação remanescente de Santa Catarina, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia 10**:581-587. 1993.

MAZZOLLI, M.; JESUS, E. B.; WASEM, R. W. S.; BORBA, R.; BENEDET, R.; LESSMANN, K. G. Análise crítica de estudos da mastofauna em projetos de aproveitamentos hidrelétricos no Planalto Catarinense, Brasil. **Natureza & Conservação 6** (2): 91-101. 2008.

MAZZOLLI, M.; R.C. BENEDET. Registro recente, redução de distribuição e atuais ameaças ao veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus* (Mammalia, Cervidae) no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 22** (2):137-142. 2009.

MEDELLÍN R.A., EQUIHUA M. & AMIN, M.A. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. **Conservation Biology** 14: 1666–1675. 2000.

MEDICI, E. M.; FLESHER, K.; BEISIEGEL, B. M.; KEUROGHLIAN, A.; DESBIEZ, A. L. J.; GATTI, A.; MENDES-PONTES, A. R.; DE CAMPOS, C.B.; TÓFOLI, C. F.; MORAES JR.; E.A.; DE AZEVEDO, F.C.; DE PINHO, G.M.; CORDEIRO, J.L.P., SANTOS JR., T.S., DE MORAIS, A.A., MANGINI, P.R., RODRIGUES, L.F., DE ALMEIDA, L.B. Avaliação de risco de extinção da anta brasileira, *Tapirus terrestris* Linneus, 1758, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira 3**:103–116. 2012.

MELLO-LEITÃO, C. As zonas de fauna da América tropical. **Revista Brasileira de Geografia 8**:71-118. 1946.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto. 2007.

MIRANDA, J. M. D.; BERNARDI, I. P.; CARVALHO, F.; PASSOS, F. C. Novos dados distribucionais do morcego recém descrito *Eptesicus taddeii* (Vespertilionidae). **Chiroptera Neotropical 16** (1): 672-674. 2012.

MIRANDA, J. M. D.; RIOS, F. M.; PASSOS, F. C. Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil. **Biotemas 21** (2): 97-103. 2008.

VON MISES, L. **Ação Humana**: um tratado de economia. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 3.1ª edição, 1019 p. 2010.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 20/11/2015.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.** Diário Oficial da União. Portaria Nº 443, de 17 de dezembro de 2014.

MMA. 1999. **Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos.** Disponível em: http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/. Acessado em 25/11/2015.

MMA. 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. URL: http://www.mma.gov.br (acessado em 11 de maio de 2015).

MMA. 2010. **Plano de Manejo Parque Nacional das Araucárias.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente. Relatório técnico. 479p.

MMA. 2014. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**, p. 121-126. A presente portaria trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres. Legislação Federal.

MONTEIRO, C. A. F. Capítulo III - Clima. *In*: CATALDO, D. M. (org.) **Geografia do Brasil – Grande Região Sul.** Volume IV. IBGE: Rio de Janeiro. 1963.

MORATO, S. A. A.; FRANCO, F. L.; SANCHES, E. J. Uma nova espécie de *Clelia* (Serpentes, Colubridae) do sul do Brasil. **Phyllomedusa 2** (2): 93-100. 2003.

MOREIRA, S. R. **Um Modelo para Análise da Sustentabilidade de Fontes Elétricas**. Tese de doutorado em Administração, da Universidade Federal de Pernambuco. Tese de doutorado, 386p. 2011.

MORRONE, J.J. Biogeografía de América Latina y el Caribe. **M&T Manuales y Teses SEA**. Vol. 3, Zaragoza, 148p. 2001.

MORRONE, J.J. Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. **Zootaxa 3782** (1): 1-110. 2014.

MTur – Ministério do Turismo. Portaria nº 144, de 27 de agosto de 2015. **Mapa do Turismo Brasileiro.** Brasília: MTur, 2015

MÜHLMANN, H.; SCHNEIDER, R.L.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON,R.F.; NOGUEIRA, A.A. **Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná**. PETRO-BRÁS/DESUL, Ponta Grossa, 186 pp. (Relatório DESUL, 444). 1974.

MÜLLER, P. **The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm**. Dr. W. Junk B.V., The Hague, 244p. 1973.

NETO, A. C. P.; LYRA, A. A.; CHAN, C. S.; PEREIRA, E. B. s/d. **Estimativa preliminar do potencial eólico sobre o estado de Santa Catarina.** Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (INPE/CPTE). 2004.

NIMER, E. **Clima da Região Sul**. In: GALVÃO, M.V. (org.). Geografia do Brasil. Rio de Janeiro: SERGRAF – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, vol. 5. 1979.

NOGUEIRA, C.C. **Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do Cerrado.** Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 295 p. 2006.

O'FARRELL, M. J.; GANNON, W. L. A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. **Journal of Mammalogy 80**: 24–30. 1999.

OLIMPIO J. **Conservação da fauna de mamíferos silvestres da Ilha de Santa Catarina: Aspectos biogeográficos, históricos e sócio-ambientais**. Dissertação de mestrado, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 121p. 1995.

OLSON, M. **The Logic of Collective Action**: Public Goods and the Theory of Groups. Cambridge, Mass.: Harvard University. 1971.

ORTIZ, M. I.; RIZZELLO, A.D.; **Prevalência de parásitos intestinales en poblaciones de Hydrochaeris hydrochaeris (Linneaeus, 1766) de la laguna Ibera, provincia de Corrientes.** Estado de Avance. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones Cientificas y Tecnológicas, 34p. 2004.

OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. D.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK, E. D. Brazil's neglected biome: 29. The South Brazilian Campos. **Perspectives in plant ecology, evolution and systematic 9**: 101-116. 2007.

PADILHA, L. **Mamíferos**. Em [p. 58-117]: Favretto, M (Ed.). Livro do Parque Natural Municipal Rio Do Peixe, Joaçaba, Santa Catarina. Volume I, 1ª edição. 2011.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição. **Occasional Papers in Conservation Biology**, Nº 6, 76p. 2012.

PAISE, G.; VIEIRA, E. M. Daily activity of a neotropical rodent (*Oxymycterus nasutus*): seasonal changes and influence of environmental factors. **Journal of Mammalogy 87** (4): 733-739. 2006.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN, L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte**. Pp: 181-201, *In* Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Cullen, L.; Rudran, R.; Valladares Padua, C. (Eds.). Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. 2003.

PERES, M. B. & BERED, A. R. 2003. **Critérios e Procedimentos para o licenciamento de Parques Eólicos: Considerações sobre as potenciais impactos ecológicos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre: Abequa. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/dinamica_costeira_307.pdf. Acesso em: 09 de julho de 2015.

PEREZ, R.; RIBEIRO, S. & BORGES-MARTINS, M. Reappraisal of the taxonomic status of *Amphisbaena prunicolor* (Cope 1885) and *Amphisbaena albocingulata* Boettger 1885 (Amphisbaenia: Amphisbaenidae). **Zootaxa** 3550: 1-25. 2012.

PIACENTINI, V. Q., GHIZONI-JR, I.R., AZEVEDO, M.A.G. & KIRWAN, G.W. Sobre a distribuição de aves em Santa Catarina, Brasil, parte I: registros relevantes para o estado ou inéditos para a ilha de Santa Catarina. **Cotinga 26:** 25-31. 2006.

PIAZZA, W. & HUBENER, L. Santa Catarina: **História da Gente**. Florianópolis: Lunardelli, 1989.

PIAZZA, W. A **Colonização de Santa Catarina.** 3ª edição. Florianópolis: Lunardelli, 1994.

PIAZZA, Walter. **Santa Catarina**: sua história. Florianópolis: Editora da UFSC, 1983.

PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. & JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Brasília, MMA. 403p. 2009.

PINE, R. H.; DALBY, P. L.; MATSON, J. O. Ecology, postnatal development, morphometrics, and taxonomic status of the short–tailed opossum, *Monodelphis dimidiata*, an apparently semelparous annual marsupial. **Annals of Carnegie Museum**, **54** (6):195–231. 1985.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas de Desenvolvimento Humano.** PNUD. 2013.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo, Atheneu, 798p. 1999.

POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H. & WELLS, K.D. **Herpetology**. 3ª ed. Upper Saddle River, Pearson Prentice Hall. 2004.

POUNDS, J.A.; BUSTAMANTE, M.R.; COLOMA, L.A.; CONSUEGRA, J.A.; FOGDEN, M.P.L.; FOSTER, P.N.; LA MARCA, E.; MASTERS, K.L.; MERINO-VITERI, A.; PUSCHENDORF, R.; RON, S.R.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A.; STILL, C.J. & YOUNG, B.E. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. **Nature 439**: 161-167. 2006.

POUNDS, J.A.; BUSTAMANTE, M.R.; COLOMA, L.A.; CONSUEGRA, J.A.; FOGDEN, M.P.L.; FOSTER, P.N.; LA MARCA, E.; MASTERS, K.L.; MERINO-VITERI, A.; PUSCHENDORF, R.; RON, S.R.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A.; STILL, C.J. & YOUNG, B.E. Global warming and amphibian losses; the proximate cause of frog declines? (Reply). **Nature 447**: E3-E4. 2007.

POUYAT, R.V.; K.C. WEATHERS; R. HAUBER; G.M. LOVETT; A. BARTUSKA; L. CHRISTENSON; J.L.D. DAVIS; S.E.G. FINDLAY; H. MENNINGER; E. ROSI-MARSHALL; P. STINE & N. LYMN. The role of federal agencies in the application of scientific knowledge. **Frontiers in Ecology and the Environment 8** (6): 322-328. 2010.

QEDU. (2015**). Informações sobre a Escolas de Água Doce e Macieira.** Acesso em 08 de janeiro de 2015, disponível em: http://www.qedu.org.br/

QUINTANA, R.D. & RABINOVICH, J.E. Assessment of capybara (Hydrochoerus hydrochaeris) populations in the wetlands of Corrientes, Argentina. **Wetlands Ecology and Management 2**: 223–230. 1993.

QUINTELA, F.M.; PORCIUNCULA, R.A. & COLARES, E.P. Dieta de *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation 3** (3): 119-125. 2008.

RADAESKI, J. N.; EVALDT, A. C. P.; DE LIMA, G. L.; BAUERMANN, S. G. Grãos de pólen das formações campestres sul- brasileiras. **Revista de iniciação cientifica da ULBRA 1.9.** 2013.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ANDRADE, F. R. **Primatas Brasileiros**. Londrina: Technical Books, 206p. 2008.

REIS, N.R.; FREGONEZI, M.N.; PERACCHI, A.L.; SHIBATTA, A.O.; SARTORE, E.R.; ROSSANEIS,B. K.; SANTOS, V.R. & FERRACIOLI, P. **Mamíferos Terrestres de Médio**

e Grande Porte da Mata Atlântica. Editora Technical Books, Rio de Janeiro, 146p. 2014.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N., & ROSSANEIS, B.K. **Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros**. Editora Technical Books, 275p. 2010.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil.** 2.ed. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 439p. 2011.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.R.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina, 253p. 2007.

Ribeiro, A. C.; Maldona-Jr, A.; D'Andrea, P. S.; Vieira, G. O. & Rey, L. Susceptibility of Nectomys rattus (Pelzen, 1883) to experimental infection with Schistosoma mansoni (Sambon, 1907): a potential reservoir in Brazil**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 93** (1): 295-299. 1998.

RENCTAS. http://www.renctas.org.br/. Acessado em 15/03/2016.

ROCHA-JÚNIOR, J.C. & GIASSON, L.O.M. *Hypsiboas caingua* Carrizo, 1990 (Anura: Hylidae): First record for the State of Santa Catarina, Brazil. **Check List 10** (3): 583-584. 2014.

ROSA, R. O. & HERMANN, M. L. P. **Geomorfologia.** In: Atlas de Santa Catarina. Aspectos físicos. GAPLAN, Rio de Janeiro. 1990.

ROSÁRIO, L.A. **As aves de Santa Catarina, distribuição geográfica e meio ambiente**. Florianópolis: FATMA. 1996.

ROSOT, M. A. D.; OLIVEIRA, Y. M. M.; MATTOS, P. P.; GARRASTAZU, M. C.& SHIMIZU, J. Y. Monitoramento na Reserva Florestal da Embrapa/Epagri (RFEE) em Caçador, SC. 35p. 2007.

ROSSI, N. F. **Pequenos mamíferos não-voadores do Planalto Atlântico de São Paulo: identificação, história natural e ameaças**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 388p. 2011.

RYDELL, J., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M. J., GREEN, M., RODRIGUES, L., & HEDENSTRÖM, A. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? **European Journal of Wildlife Research 56** (6): 823-827. 2010b.

RYDELL, J.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.J.; GREEN, M.; RODRIGUES, L. & HEDENSTRÖM, A. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. **Acta Chiropterologica 12** (2): 261-274. 2010a.

SAFFORD, H.D. Brazilian páramos II. Macro- and mesoclimate of the campos de altitude and affinities with high mountain climates of the tropical Andes and Costa Rica. **Journal of Biogeography 26**:713-737. 1999.

SAMUELSON, P. A. Pure Theory of Public Expenditure. **The Review of Economics and Statistics**, 36 (1954), pp. 387-389. 1954.

SANTA CATARINA – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente/SDM. 1997. **Bacias hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral.** Florianópolis: SDM, 1997. 163p.

SANTOS, R.E.F. Ampliação da distribuição de *Aegolius harrisii* a partir de coleta por atropelamento. **Atualidades Ornitológicas 147**: 46-47. 2009.

SANTOS, S. C**. Índios e brancos no Sul do Brasil**: a dramática experiência dos Xokleng. Florianópolis: Edeine, 1973.

SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil. **Biota Neotropica 8 (**2): 129-151. 2008.

SCHOENER, T.W. Resource partioning in ecological communities. **Science 185** (1): 27-39. 1974.

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em Números**: Água Doce e Macieira. Florianópolis: Sebrae/SC, 2013.

SEFAZ/SC – Secretaria de Estado da Fazenda. **Valor Adicionado Fiscal por município e atividade (2010).** Acesso em 07 de janeiro de 2015, disponível em http://www.sef.sc.gov.br/servicos-orientacoes/diat/valor-adicionado-por-munic%C3%ADpio-e-atividade

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LANGONE, J.A. & GARCIA, P.C.A. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira 3** (2): 37-48. 2014.

SEKIAMA, M. L.; ROCHA, V. J. & PERACCHI, A. L. SUBFAMÍLIA DESMODONTINAE. IN.: REIS, N. R.; FREGONEZI, M.N.; PERACCHI, A. L. & SHIBATTA, O.A. **Morcegos do Brasil: Guia de Campo**. Editora Technical Books, 252p.

Serafini, P. P. (Org.). 2013. Plano de Ação Nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho (Série Espécies Ameaçadas, 31). Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio. 2013.

SIKES, R. S.; GANNON, W. L.; The Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. **Journal of Mammalogy 92**: 235–253. 2011.

SILVA J.C.R. 2005. **Zoonoses e doenças emergentes transmitidas por animais silvestres**. Disponível: http://www.portaleducacao.com.br>, acesso em janeiro 2012.

SILVA, A. J. P.; VASCONCELOS, A. M.; LOPES, R. C.; BAHIA, R. B. C. **Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores**. *In:* BIZZI, L.A., SCHOBBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M. e GONÇALVES, J. H. (eds.) CPRM, Brasília, 2003. p. 55-85. 2003.

SILVA, E.T.; RIBEIRO-FILHO, O.P. & FEIO, R.N. Predation of native anurans by invasive bullfrogs in southeastern Brazil: spatial variation and effect of microhabitat use by prey. **South American Journal of Herpetology 6** (1): 1-10. 2011.

SILVA, K.F.M. **Ecologia de uma população de Tatu-Galinha (*Dasypus septemcinctus*) no Cerrado do Brasil Central**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 43p. 2006.

SILVA, R.O. A pesquisa científica e a gestão ambiental no Parque Martírios-Andorinhas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais 4** (2): 325-327. 2009.

SIMAS, M. S. **Energia Eólica e Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Estimativa de geração de empregos por meio de uma matriz insumo-produto ampliada**. 220f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programas de Pós Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

SIMAS, M; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados 27 -** (77), p.99. 2013.

SIMÕES-LOPES, P.C.; XIMENEZ, A. Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coastal waters, southern Brazil. **Biotemas 6**: 67-92. 1993.

SIMÕES-LOPES, P.C. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas 1**: 57-62. 1988.

SOUZA, R. & SILVA, G. **As comunidades tradicionais e a luta por direitos étnicos e coletivos no sul do Brasil.** R. Fac. Dir., v. 33, n. 2, p. 128-142, jul./dez. 2009.

SOVERNIGO, M.H. **Impacto dos aerogeradores sobre a avifauna e quiropterofauna no Brasil. Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina:** Trabalho de conclusão de curso. 60p. 2009.

STEWART, G.B.; A.S. PULLIN & C.F. COLES. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. **Environmental Conservation 34** (1): 1-11. 2007.

STRASSBURGER, L. **Uso da terra nas bacias hidrográficas do Rio do Peixe (SC) e do Rio Pelotas (RS/SC) e sua influência na limnologia do reservatório de UHE-ITÁ (RS/SC)**. Dissertação de Mestrado. PPGG/UFSM, Santa Maria-RS, 2005.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical 8**(1-2):150-152. 2002.

STRAUBE, F.C. & DI GIÁCOMO, A. A avifauna das regiões subtropical e temperada do Neotrópico: desafios biogeográficos. **Ciência & Ambiente 35**:137-166. 2007.

STRAUBE, F.C. & URBEN-FILHO, A. **Análise do conhecimento ornitológico da região noroeste do Paraná e áreas adjacentes**. *In*: J.L.Albuquerque, J.F.Cândido-Jr., F.C.Straube e A.Roos (Eds). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Ornitologia, Unisul e CNPq. 2001.

STRAUBE, F.C.; KRUL, R & CARRANO, E. Coletânea da avifauna da região sul do Estado do Paraná (Brasil). **Atualidade Ornitológicas 125**: p10. 2005.

STRAUBE, F.C.; VASCONCELOS, M.F. DE; URBEN-FILHO, A. & CÂNDIDO-JR., F.G. Protocolo mínimo para levantamentos de avifauna em Estudos de Impacto Ambiental. *In*: S. von Matter; F.C.Straube; I.Accordi & J.F.Cândido-Jr. (eds.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro, Technical Books Editora. 2010.

TOLEDO, L.F.; GARCIA, P.C.A.; LINGNAU, R. & HADDAD, C.F.B. A new species of *Sphaenorhynchus* (Anura; Hylidae) from Brazil. **Zootaxa 1658**: 57-68. 2007.

TORTATO, F. R. & ALTHOFF, S. L. Mammalia, Myrmecophagidae, Myrmecophaga tridactyla (Linnaeus, 1758) and Cervidae, Ozotoceros bezoarticus (Linnaeus, 1758): Contribution to the knowledge of the historical distribution in Santa Catarina, southern Brazil. **Check List 7.2**: 146-148. 2011.

TREIN, F.L.; LIMA, L.P.; ULANDOWSKI, L.K.A. & MORATO, S.A.A. *Pleurodema bibroni* Tschudi, 1838 (Anura: Leiuperidae): Distribution extension and first record for the state of Paraná, Brazil. **Check List 10** (2): 417-418. 2014.

UETZ, P. & HOSEK, J. 2016. **The Reptile Database.** URL: http://www.reptile-database.org (acessado em 7 de junho de 2016).

VALDUJO, P.H.; SILVANO, D.L.; COLLI, G. & MARTINS, M. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. **South American Journal of Herpetology 7** (2): 63-78. 2012.

VASCONCELOS, M.F. & STRAUBE, F.C. Sugestões para melhor aproveitamento dos resultados de consultorias em estudos biogeográficos e na conservação das aves. **Atualidades Ornitológicas 132**: 10-11. 2006.

VELOSO, H. P. (Org.). **Atlas florestal do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 82 p. 1966.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 1991.

VILELA, J. F.; RUSSO, C.A.M. & OLIVEIRA, J.A. An assessment of morphometric and molecular variation in *Monodelphis dimidiata* (Wagner, 1847) (Didelphimorphia: Didelphidae). **Zootaxa 2646**: 26-42. 2010.

VOLTARELLI, E.M.; ARRAES, S.M.A.A.; PERLES, T.F.; LONARDONI, M.V.C.; TEODORO, U.; SILVEIRA, T.G.V. Serological survey for *Leishmania* sp. infection in wild animals from the municipality of Maringá, Paraná state, Brazil. J. **Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis**. **15** (4): 732-744. 2009.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 452p. 2005.

VOSS, R.S.; EMMONS, L.H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assesment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 230: 1-115. 1996.

WAKE, D.B. Declining amphibian populations. **Science 250**: 860. 1991.

WALLAUER, J. P., BECKER, M., MARTINS-SÁ, L. G., LIERMANN, L. M., PERRETTO, S. H., & SCHERMACK, V. Levantamento dos mamíferos da Floresta Nacional de Três Barras-Santa Catarina. **Biotemas 13** (1): 103-127. 2011.

WEBER, M. M. **Biogeografia de morcegos (Chiroptera) em área de transição floresta-campo no Sudeste da América do Sul**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria 75p. 2009.

WEBSISBRA – Sistema Nacional de Registros Sísmicos. Disponível em <http://inctet.unb.br/websisbra/>. Universidade Federal de Brasília. Acessado em 28/08/15.

WHITE, R. P.; MURRAY, S.; ROHWEDER, M. **Pilot Analysis of Global Ecosystems Grassland Ecosystems.** Published by Word Resources Institute, Washington, DC. 2000**.**

WIZELIUS, T. 2007. **Developing Wind Power Projects**. Londres: Earthscan, 290p.

WWEA (2014). **The World Wind Energy Association**. Half-year Report 2014. Disponível em: Acesso em: Dezembro 2015.

ZALÁN, P. V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J. C. J.; ASTOLF, M. A. M.; VIEIRA, I. S.; APPI, V. T.; ZANOTTO, O. A.; Tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. In: Simpósio sul-

brasileiro de geologia, III, Curitiba: **Sociedade Brasileira de Geologia**, 1: 441-473. 1987.

ZERDA DE LA, S., ROSSELLI, L. **Efectas de las lineas de transmission sobre la fauna Columbiana**. ISA, Interconexion Electrica S.A., Final Report, Columbia, 1-156p. 1997.

ZILLER, S. R. & GALVÃO, F. A.; Degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 32, n.1, p. 41-47. 2002.

ZORTEA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phylostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian cerrado. **Brazilian Journal of Biology 63**(1): 159-168. 2003.

15 ANEXO

Anexo 01 – Laudos Laboratoriais

Anexo 02 – Questionário – Macieira

Anexo 03 – Questionário – Água Doce

15.1 ANEXO 01 – LAUDOS LABORATORIAIS

Aquavita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_1_1

São José, 14 de agosto de 2015

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Endereço: Rua Coronel Américo n° 95 - sala 02
CNPJ: 03.815.913/0001-54
Cidade: São José , Santa Catarina
CEP: 88.117-310
Fone: (48) 3244-1502

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 271.2015_Au_1_1
Procedência: Água Superficial
Responsável pela Coleta: Cliente Terra Ambiental Maicon
Data/Hora Coleta: 31/07/2015 11:00
Ponto Coleta: Água Superficial - Complexo Eólico Contestado - P01
Temperatura Amostra na coleta: 14,5ºC
Data Recebimento: 31/07/2015 16:09
Temperatura Ambiente: 23,00ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Clorofila-a	≤ 30 µg/L	<0,10	µg/L
Contagem de *Escherichia coli*	≤ $1x10^3$ UFC/100mL	Ausente	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ $1,0x10^3$ UFC/100mL	$5,9x10^1$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxig.
Fosfato Total	-	<0,2	mg/L PO4 3-
Fósforo total	≤ 0,030 Lêntico - 0,050 Intermediários - 0,1 Lóticos mg/L	0,043	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	<4,40	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg/L	<0,07	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	≤ 3,7 mg/L	0,08	mg/L NH3-N
Nitrogênio Total	-	2,47	mg N/L
Óleos e Graxas Minerais	-	<10,00	mg/L
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	<10,00	mg/L
pH	entre 6 e 9	6,89	-
Sólidos Totais	-	90,00	mg/L
Toxicidade aguda em *Daphnia magna* *	-	1,00	FTd
Turbidez	≤ 100 NTU	5,220	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Clorofila-a	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 10200 H	03/08/2015
Contagem de *Escherichia coli*	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22º edition Method 5210 B	31/07/2015
Fosfato Total	0,2	0,08	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	05/08/2015

AquaVita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_1_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	03/08/2015
Nitrato	4,40	0,07	DIN 38405-9	03/08/2015
Nitrito	0,07	0,03	EPA 354.1, APHA 4500 - NO2 -B, DIN EN 26777	03/08/2015
Nitrogênio Amoniacal Total	0,05	0,08	EPA 350.1, APHA 4500 - NH3 F	03/08/2015
Nitrogênio Total	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 4500 - N C	03/08/2015
Óleos e Graxas Minerais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	03/08/2015
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	03/08/2015
pH	1,00	0,03	SMEWW 22º edition Method 4500-H	31/07/2015
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 2540 B	04/08/2015
Toxicidade aguda em *Daphnia magna*	-	-	ABNT NBR 12713:2004	13/08/2015
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22º edition Method 2130 B	31/07/2015

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).
Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.
Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.
Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.
Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site http:///www.laboratorioaquavita.com.br

O(s) parâmetro(s) analisados(s) da referida amostra está(ão) de acordo com a legislação vigente.

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:

http://www.laboratorioaquavita.com.br

Código: 271.2015 - Chave de autenticação: LHY-B8U6-X5E

Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074

Aquavita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_2_1

São José, 14 de agosto de 2015

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Endereço: Rua Coronel Américo n° 95 - sala 02
CNPJ: 03.815.913/0001-54
Cidade: São José , Santa Catarina
CEP: 88.117-310
Fone: (48) 3244-1502

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 271.2015_Au_2_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: Água Superficial - Complexo Eólico Contestado - P02
Temperatura Amostra na coleta: 14,5ºC
Data Recebimento: 31/07/2015 16:09
Responsável pela Coleta: Cliente Terra Ambiental Maicon
Data/Hora Coleta: 31/07/2015 12:00
Temperatura Ambiente: 25,70ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Clorofila-a	≤ 30 µg/L	<0,10	µg/L
Contagem de *Escherichia coli*	≤ 1x10³ UFC/100mL	Ausente	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1,0x10³ UFC/100mL	4	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxig.
Fosfato Total	-	<0,2	mg/L PO4 3-
Fósforo total	≤ 0,030 Lêntico - 0,050 Intermediários - 0,1 Lóticos mg/L	0,043	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	4,50	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg/L	0,08	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	≤ 3,7 mg/L	0,21	mg/L NH3-N
Nitrogênio Total	-	2,30	mg N/L
Óleos e Graxas Minerais	-	<10,00	mg/L
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	<10,00	mg/L
pH	entre 6 e 9	6,96	-
Sólidos Totais	-	94,00	mg/L
Toxicidade aguda em *Daphnia magna* *	-	1,00	FTd
Turbidez	≤ 100 NTU	4,23	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Clorofila-a	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 10200 H	03/08/2015
Contagem de *Escherichia coli*	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	30/08/2015
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22º edition Method 5210 B	31/07/2015
Fosfato Total	0,2	0,08	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	05/08/2015

AquaVita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_2_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	03/08/2015
Nitrato	4,40	0,07	DIN 38405-9	03/08/2015
Nitrito	0,07	0,03	EPA 354.1, APHA 4500 - NO2 -B, DIN EN 26777	03/08/2015
Nitrogênio Amoniacal Total	0,05	0,08	EPA 350.1, APHA 4500 - NH3 F	03/08/2015
Nitrogênio Total	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 4500 - N C	03/08/2015
Óleos e Graxas Minerais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	03/08/2015
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	03/08/2015
pH	1,00	0,03	SMEWW 22º edition Method 4500-H	31/07/2015
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 2540 B	04/08/2015
Toxicidade aguda em *Daphnia magna*	-	-	ABNT NBR 12713:2004	13/08/2015
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22º edition Method 2130 B	31/07/2015

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).
Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.
Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.
Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.
Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site http:///www.laboratorioaquavita.com.br

O(s) parâmetro(s) analisados(s) da referida amostra está(ão) de acordo com a legislação vigente.

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:

http://www.laboratorioaquavita.com.br

Código: 271.2015 - Chave de autenticação: LHY-B8U6-X5E

Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074

Aquavita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_3_1

São José, 14 de agosto de 2015

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Endereço: Rua Coronel Américo n° 95 - sala 02
CNPJ: 03.815.913/0001-54
Cidade: São José , Santa Catarina
CEP: 88.117-310
Fone: (48) 3244-1502

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 271.2015_Au_3_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: Água Superficial - Complexo Eólico Contestado - P03
Temperatura Amostra na coleta: 13,4ºC
Data Recebimento: 31/07/2015 16:09
Responsável pela Coleta: Cliente Terra Ambiental Maicon
Data/Hora Coleta: 31/07/2015 13:40
Temperatura Ambiente: 27,30ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Observações: Rio do Mato.
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Clorofila-a	≤ 30 µg/L	<0,10	µg/L
Contagem de *Escherichia coli*	≤ $1x10^3$ UFC/100mL	Ausente	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ $1,0x10^3$ UFC/100mL	$2,7x10^1$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxig.
Fosfato Total	-	<0,2	mg/L PO4 3-
Fósforo total	≤ 0,030 Lêntico - 0,050 Intermediários - 0,1 Lóticos mg/L	0,017	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	<4,40	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg/L	<0,07	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	≤ 3,7 mg/L	<0,05	mg/L NH3-N
Nitrogênio Total	-	1,20	mg N/L
Óleos e Graxas Minerais	-	<10,00	mg/L
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	<10,00	mg/L
pH	entre 6 e 9	7,01	-
Sólidos Totais	-	80,00	mg/L
Toxicidade aguda em *Daphnia magna* *	-	1,00	FTd
Turbidez	≤ 100 NTU	4,130	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Clorofila-a	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 10200 H	03/08/2015
Contagem de *Escherichia coli*	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22º edition Method 5210 B	31/07/2015
Fosfato Total	0,2	0,08	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	05/08/2015

AquaVita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_3_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	03/08/2015
Nitrato	4,40	0,07	DIN 38405-9	03/08/2015
Nitrito	0,07	0,03	EPA 354.1, APHA 4500 - NO2 -B, DIN EN 26777	03/08/2015
Nitrogênio Amoniacal Total	0,05	0,08	EPA 350.1, APHA 4500 - NH3 F	03/08/2015
Nitrogênio Total	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 4500 - N C	03/08/2015
Óleos e Graxas Minerais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	03/08/2015
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	03/08/2015
pH	1,00	0,03	SMEWW 22º edition Method 4500-H	31/07/2015
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 2540 B	04/08/2015
Toxicidade aguda em *Daphnia magna*	-	-	ABNT NBR 12713:2004	13/08/2015
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22º edition Method 2130 B	31/07/2015

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).
Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.
Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.
Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.
Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site http:///www.laboratorioaquavita.com.br

O(s) parâmetro(s) analisados(s) da referida amostra está(ão) de acordo com a legislação vigente.

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:

http://www.laboratorioaquavita.com.br

Código: 271.2015 - Chave de autenticação: LHY-B8U6-X5E

Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074

Aquavita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_4_1

São José, 14 de agosto de 2015

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Endereço: Rua Coronel Américo n° 95 - sala 02
CNPJ: 03.815.913/0001-54
Cidade: São José , Santa Catarina
CEP: 88.117-310
Fone: (48) 3244-1502

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 271.2015_Au_4_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: Água Superficial - Complexo Eólico Contestado - P04
Temperatura Amostra na coleta: 13,7ºC
Data Recebimento: 31/07/2015 16:09
Responsável pela Coleta: Cliente Terra Ambiental Maicon
Data/Hora Coleta: 31/07/2015 15:15
Temperatura Ambiente: 28,80ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Observações: Rio Roseira.
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Clorofila-a	≤ 30 µg/L	<0,10	µg/L
Contagem de *Escherichia coli*	≤ 1x10^3 UFC/100mL	Ausente	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1,0x10^3 UFC/100mL	5	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxig.
Fosfato Total	-	<0,2	mg/L PO4 3-
Fósforo total	≤ 0,030 Lêntico - 0,050 Intermediários - 0,1 Lóticos mg/L	0,026	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	<4,40	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg/L	<0,07	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	≤ 3,7 mg/L	<0,05	mg/L NH3-N
Nitrogênio Total	-	<0,10	mg N/L
Óleos e Graxas Minerais	-	<10,00	mg/L
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	<10,00	mg/L
pH	entre 6 e 9	6,78	-
Sólidos Totais	-	66,00	mg/L
Toxicidade aguda em *Daphnia magna* *	-	1,00	FTd
Turbidez	≤ 100 NTU	5,640	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Clorofila-a	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 10200 H	03/08/2015
Contagem de *Escherichia coli*	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22º edition Method 5210 B	03/08/2015
Fosfato Total	0,2	0,08	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	05/08/2015

AquaVita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_4_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	03/08/2015
Nitrato	4,40	0,07	DIN 38405-9	03/08/2015
Nitrito	0,07	0,03	EPA 354.1, APHA 4500 - NO2 -B, DIN EN 26777	03/08/2015
Nitrogênio Amoniacal Total	0,05	0,08	EPA 350.1, APHA 4500 - NH3 F	03/08/2015
Nitrogênio Total	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 4500 - N C	03/08/2015
Óleos e Graxas Minerais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	04/08/2015
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	04/08/2015
pH	1,00	0,03	SMEWW 22º edition Method 4500-H	31/07/2015
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 2540 B	04/08/2015
Toxicidade aguda em *Daphnia magna*	-	-	ABNT NBR 12713:2004	13/08/2015
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22º edition Method 2130 B	31/07/2015

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).
Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.
Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.
Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.
Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site http:///www.laboratorioaquavita.com.br

O(s) parâmetro(s) analisados(s) da referida amostra está(ão) de acordo com a legislação vigente.

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:

http://www.laboratorioaquavita.com.br

Código: 271.2015 - Chave de autenticação: LHY-B8U6-X5E

Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074

Aquavita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_5_1

São José, 14 de agosto de 2015

DADOS DO CLIENTE

Cliente: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Endereço: Rua Coronel Américo n° 95 - sala 02
CNPJ: 03.815.913/0001-54
Cidade: São José , Santa Catarina
CEP: 88.117-310
Fone: (48) 3244-1502

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 271.2015_Au_5_1
Procedência: Água Superficial
Ponto Coleta: Água Superficial - Complexo Eólico Contestado - P05
Temperatura Amostra na coleta: 13,7ºC
Data Recebimento: 31/07/2015 16:09
Responsável pela Coleta: Cliente Terra Ambiental Maicon
Data/Hora Coleta: 31/07/2015 15:50
Temperatura Ambiente: 26,00ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Observações: Rio Chapecó.
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Clorofila-a	≤ 30 µg/L	<0,10	µg/L
Contagem de *Escherichia coli*	≤ 1x10^3 UFC/100mL	Ausente	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1,0x10^3 UFC/100mL	Ausente	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxig.
Fosfato Total	-	<0,2	mg/L PO4 3-
Fósforo total	≤ 0,030 Lêntico - 0,050 Intermediários - 0,1 Lóticos mg/L	0,015	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	<4,40	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg/L	<0,07	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	≤ 3,7 mg/L	<0,05	mg/L NH3-N
Nitrogênio Total	-	<0,10	mg N/L
Óleos e Graxas Minerais	-	<10,00	mg/L
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	-	<10,00	mg/L
pH	entre 6 e 9	6,77	-
Sólidos Totais	-	64,00	mg/L
Toxicidade aguda em *Daphnia magna* *	-	1,00	FTd
Turbidez	≤ 100 NTU	6,79	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Clorofila-a	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 10200 H	-
Contagem de *Escherichia coli*	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22º edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	03/08/2015
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22º edition Method 5210 B	03/08/2015
Fosfato Total	0,2	0,08	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	05/08/2015

AquaVita
Laboratório de Análises

RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_271.2015_Au_5_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	03/08/2015
Nitrato	4,40	0,07	DIN 38405-9	03/08/2015
Nitrito	0,07	0,03	EPA 354.1, APHA 4500 - NO2 -B, DIN EN 26777	03/08/2015
Nitrogênio Amoniacal Total	0,05	0,08	EPA 350.1, APHA 4500 - NH3 F	03/08/2015
Nitrogênio Total	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 4500 - N C	03/08/2015
Óleos e Graxas Minerais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	04/08/2015
Óleos Vegetais e Gorduras Animais	10,00	-	SMEWW 22º edition Method 5520 D	04/08/2015
pH	1,00	0,03	SMEWW 22º edition Method 4500-H	31/07/2015
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22º edition Method 2540 B	04/08/2015
Toxicidade aguda em *Daphnia magna*	-	-	ABNT NBR 12713:2004	13/08/2015
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22º edition Method 2130 B	31/07/2015

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).
Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.
Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.
Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.
Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site http:///www.laboratorioaquavita.com.br

O(s) parâmetro(s) analisados(s) da referida amostra está(ão) de acordo com a legislação vigente.

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:

http://www.laboratorioaquavita.com.br

Código: 271.2015 - Chave de autenticação: LHY-B8U6-X5E

Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074

15.2 ANEXO 02 – QUESTIONÁRIO – MACIEIRA

ENTREVISTA Nº 02

DATA: 29/06/2016

1. Identificação

Entidade: Prefeitura Municipal de Macieira

Cidade: Macieira

2. Avaliação Geral do Empreendimento

Como é avaliado uma futura instalação de usinas eólicas no Município? Péssimo Ruim Médio Bom X Ótimo

3. Impactos Positivos

Quais os impactos **positivos** o empreendimento pode gerar para o Meio Ambiente (Flora e Fauna) na Área de Influência? R: A produção de energia mais limpa, e os retornos financeiros.

4. Impactos Negativos

Quais os impactos **negativos** o empreendimento pode gerar para o Meio Ambiente (Flora e Fauna) na Área de Influência ? R: De momento não vemos impactos negativos, esses de houverem deverão ser demonstrados nos estudos de impacto ambiental , elaborados por profissionais competentes

Quais **vantagens** as Usinas Eólicas próximas podem trazer? R: Energia mais limpa e barata, retorno financeiro para os proprietários e municípios pelo retorno de ICMS.

E quais **desvantagens** elas podem trazer? R: No momento não vemos desvantagens.

Quais medidas e programas socioambientais considera mais importantes para prevenir, reduzir ou compensar os possíveis impactos ambientais do empreendimento? R: Medidas que favoreçam a população atingida, descritas pelos estudos d impacto ambiental

Por fim, registre as dúvidas e preocupações que tem a respeito do assunto ou observações que queira fazer:

Somos favoráveis a instalação do parque Eolico do Contestado.

Obrigado pela colaboração.

Engº Agrº *Ronivon Luiz Bridi*
Engenheiro Agrônomo
CREA/SC 40.565-1 CPF 579.609.339.87

P.M. MACIEIRA

15.3 ANEXO 03 – QUESTIONÁRIO – ÁGUA DOCE



Questionário – Perfil Sócio Ambiental – Complexo Eólico do Contestado

1. Identificação
Entidade: Prefeitura Municipal de Água Doce
Cidade: Água Doce-SC

2. Avaliação Geral do Empreendimento
Como é avaliado uma futura instalação de usinas eólicas no Município?
Ótimo

3. Impactos Positivos
Quais os impactos positivos o empreendimento pode gerar para o Meio Ambiente (Flora e Fauna) na Área de Influência?
De maneira geral o empreendimento é vantajoso por ser uma forma de produção de energia não poluente e sem resíduos.

4. Impacto Negativos
Quais os impactos negativos o empreendimento pode gerar para o Meio Ambiente (Flora e Fauna) na Área de Influência?
Impacto sobre as aves do local: principalmente pelo choque destas nas pás, efeitos desconhecidos sobre a modificação de seus comportamentos habituais de migração.
Quais vantagens as Usinas Eólicas próximas podem trazer?
- Os parque eólicos são compatíveis com outros usos e utilizações do terreno como a agricultura e a criação de gado;
- Criação de emprego;
- Geração de investimento em zonas desfavorecidas;
- Benefícios financeiros;
- Reduz a elevada dependência energética do exterior, nomeadamente a dependência em combustíveis fósseis;
- Poupança devido à menor aquisição de direitos de emissão de CO2 por cumprir o protocolo de Quioto e diretivas comunitárias e menores penalizações por não cumprir;
- Possível contribuição de cota de GEE para outros setores da atividade econômica;
- É uma das fontes mais baratas de energia podendo competir em termos de rentabilidade com as fontes de energia tradicionais;
- Os aerogeradores não necessitam de abastecimento de combustível e requerem escassa manutenção, uma vez que só se procede à sua revisão em cada seis meses.
- Excelente rentabilidade do investimento. Em menos de seis meses, o aerogerador recupera a energia gasta com o seu fabrico, instalação e manutenção;



- Atrativo turístico.

E quais desvantagens elas podem trazer?

- A intermitência, ou seja, nem sempre o vento sopra quando a electricidade é necessária, tornando difícil a integração da sua produção no programa de exploração;
- Provoca um impacto visual considerável, principalmente para os moradores em redor, a instalação dos parques eólicos gera uma grande modificação da paisagem;
- Impacto sobre as aves do local: principalmente pelo choque destas nas pás, efeitos desconhecidos sobre a modificação de seus comportamentos habituais de migração;
- Impacto sonoro: o som do vento bate nas pás produzindo um ruído constante. As habitações mais próximas deverão estar, no mínimo a 200 metros de distância.

Quais medidas e programas socioambientais considera mais importantes para prevenir, reduzir ou compensar os possíveis impactos ambientais do empreendimento?

- regularização fundiária e demarcação das terras;
- elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- desenvolvimento de estudos necessários à criação do empreendimento;
- desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo empreendimento em sua área de abrangência.
- implantação de programas de educação ambiental; e financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Alessan Venturin dos Santos
Diretor do Departamento de Meio ambiente e Projetos

Anexo 02 – Questionário – Macieira

Anexo 03 – Questionário – Água Doce

16 APÊNDICE

Apêndice 01 – Mapa do Arranjo Geral do Empreendimento

Apêndice 02 – Mapa de Localização da Subestação Coletora e Linha de Transmissão

Apêndice 03 – Mapa de Supressão Vegetal no Empreendimento

Apêndice 04 – Mapa de Intervenção em APP

Apêndice 05 – Mapa da Área de Influência Direta e Indireta - Meio Físico

Apêndice 06 – Mapa da Área de Influência Direta e Indireta - Meio Biótico

Apêndice 07 – Mapa da Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico

Apêndice 08 – Mapa da Área de Influência Direta - Meio Socioeconômico

Apêndice 09 – Mapa da Área Diretamente Afetada do Empreendimento

Apêndice 10 – Mapa Geológico

Apêndice 11 – Mapa Hipsométrico

Apêndice 12 – Mapa Pedológico

Apêndice 13 – Mapa de Processos Minerários no Entorno

Apêndice 14 – Mapa da Hierarquia Fluvial

Apêndice 15 – Mapas dos Pontos de Coleta de Água

Apêndice 16 – Mapa de Análise de Ruídos do Empreendimento

Apêndice 17 – Mapa de Localizações de Residências na Área de Influência

Apêndice 18 – Mapa de Pontos de Monitoramento da Fauna Terrestre

Apêndice 19 – Mapa das Unidades de Conservação

Apêndice 20 – Mapa de Uso e Cobertura na AID do Empreendimento

Apêndice 21 – Mapa de Assentamentos Rurais no Entorno do Empreendimento

Apêndice 22 – Mapa de Análise Integrada

16.1 APÊNDICE 01 – MAPA DO ARRANJO GERAL DO EMPREENDIMENTO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa Arranjo Geral

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

Coordenadas dos aerogeradores		
Aerogerador	X	Y
ECO I - 1	445193	7046314
ECO I - 2	445325	7046018
ECO I - 3	445512	7045893
ECO I - 4	445706	7045610
ECO I - 5	445912	7045491
ECO I - 6	446126	7045385
ECO I - 7	443882	7045941
ECO I - 8	444457	7045413
ECO II - 1	443732	7045144
ECO II - 2	445058	7043469
ECO II - 3	445356	7043295
ECO II - 4	445657	7043255
ECO II - 5	446560	7043514
ECO II - 6	447010	7044787
ECO II - 7	447603	7043639
ECO II - 8	449056	7045691
ECO II - 9	449418	7045367
ECO III - 1	446075	7043091
ECO III - 2	447784	7043217
ECO III - 3	447859	7042493
ECO III - 4	448079	7042341
ECO III - 5	448313	7042311
ECO III - 6	448514	7042191
ECO III - 7	448754	7042175
ECO III - 8	448998	7042049
ECO III - 9	449218	7042006
ECO III - 10	449782	7042003
ECO III - 11	450307	7042917
ECO IV - 1	447682	7040193
ECO IV - 2	444508	7039039
ECO IV - 3	444781	7039041
ECO IV - 4	445154	7038992
ECO IV - 5	445410	7038214
ECO IV - 6	445683	7037767
ECO IV - 7	445959	7037706
ECO V - 1	453909	7041666
ECO V - 2	454015	7040666
ECO V - 3	455039	7040491
ECO V - 4	455300	7040341
ECO V - 5	454848	7039041
ECO V - 6	451604	7038289
ECO VI - 1	447161	7037641
ECO VI - 2	447382	7037587
ECO VI - 3	447063	7036460
ECO VI - 4	451734	7036689
ECO VI - 5	452257	7035030
ECO VI - 6	452533	7034916
ECO VI - 7	453084	7034877
ECO VI - 8	453281	7034841
ECO VI - 9	453567	7035052
ECO VI - 10	453382	7036165
ECO VI - 11	454930	7036293
ECO VII - 1	447130	7035463
ECO VII - 2	448482	7034891
ECO VII - 3	448782	7034866
ECO VII - 4	449056	7034745
ECO VII - 5	447407	7034590
ECO VII - 6	448035	7033690
ECO VII - 7	446471	7033979
ECO VII - 8	446413	7033568
ECO VII - 9	446732	7033066
ECO VII - 10	446157	7033066
ECO VIII - 1	442477	7038241
ECO VIII - 2	442276	7038264
ECO VIII - 3	441942	7038087
ECO VIII - 4	441180	7037416
ECO VIII - 5	440169	7036543
ECO VIII - 6	441953	7035187
ECO VIII - 7	442180	7035136
ECO VIII - 8	442483	7034839
ECO IX - 1	443501	7035247
ECO IX - 2	443407	7034544
ECO IX - 3	443632	7034429
ECO IX - 4	444199	7034417
ECO IX - 5	443956	7033013
ECO IX - 6	443675	7031888
ECO IX - 7	443957	7031865
ECO IX - 8	442484	7031759
ECO IX - 9	442638	7031341
ECO IX - 10	443482	7030641
ECO X - 1	439257	7037766
ECO X - 2	439331	7037140
ECO X - 3	439342	7035012
ECO X - 4	440432	7035990
ECO X - 5	440402	7035068
ECO X - 6	440782	7035091
ECO X - 7	441053	7035043
ECO X - 8	442430	7033388
ECO X - 9	442383	7032439
ECO XI - 1	439886	7031208
ECO XI - 2	440804	7031468
ECO XI - 3	440833	7030993
ECO XI - 4	439954	7030715
ECO XI - 5	440182	7030696
ECO XI - 6	440407	7030705
ECO XI - 7	443284	7028767
ECO XI - 8	443636	7028641
ECO XI - 9	443831	7028564
ECO XI - 10	444254	7027641
ECO XI - 11	444510	7027569
ECO XII - 1	449532	7052391
ECO XII - 2	448957	7052345
ECO XII - 3	448503	7052073
ECO XII - 4	448733	7051769
ECO XII - 5	449558	7053038

Aerogeradores por Parque

Parques do CE Contestado

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII

LEGENDA:

- Linha de Transmissão
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

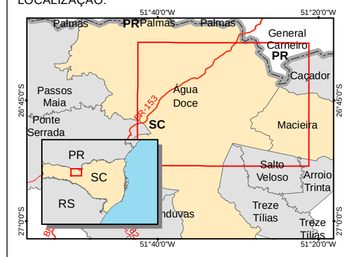
Acessos do Empreendimento

- Acessos Internos e/ou Existentes
- Estradas Internas (Propriedades)
- Estrada Vicinal
- SC-350
- SC-150
- BR-153

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,75 1,5 3 4,5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA ARRANJO GERAL

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2	Impresso em 19/09/2016
Obs:	Revisado em 19/09/2016
	Prancha nº: **S/N**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

16.2 APÊNDICE 02 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO COLETORA E LINHA DE TRANSMISSÃO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de localização da Subestação Coletora e Linha de Transmissão

Rua Coronel Américo, 95.
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br

410000 420000 430000 440000 450000 460000 470000 480000

7050000 7040000 7030000 7020000 7010000 7000000 6990000

Pass
General Carneiro
Calmon
Caçador
Água Doce
Macieira
Ponte Serrada
Rio das Antas
Salto Veloso
Arroio Trinta
Videira
Vargem Bonita
Treze Tílias
Iomerê
Pinheiro Preto
Luzerna
Ibicaré
Tangará
Joaçaba
Concórdia
Herval D'oeste
Ibiam
Presidente Castello Branco
Ouro
Lacerdópolis
Erval Velho
Campos Novos

BR-153
BR-282
SC-352
SC-452
SC-453
SC-463

Subestação Coletora

Subestação de Distribuição

N

LEGENDA

- Complexo Eólico Contestado
- Subestações
- Linha de Transmissão 230kV
- Limite Municipal
- Rodovias

Aerogeradores (por Parque)

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais, Federais e Rodovias - IBGE (2015)

LOCALIZAÇÃO:



1:250.000

4,5 2,25 0 4,5 9 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MAREGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO COLETORA E LINHA DE TRANSMISSÃO

Responsável Técnico

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Município/UF: Água Doce e Macieira

Folha Tamanho A3

Elaborado em 15/09/2016

Revisado em 15/09/2016

Obs:

Prancha nº: **S/N**

16.3 APÊNDICE 03 – MAPA DE SUPRESSÃO VEGETAL NO EMPREENDIMENTO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de Intervenção em APP

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

Terra AMBIENTAL

430000 440000 450000 460000

7050000 7040000 7030000

N

SC-150

SC-350

BR-153

General Carneiro

Caçador

Água Doce

Macieira

Ponte Serrada

Vargem Bonita

Treze Tílias

Salto Veloso

Arroio Trinta

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Aerogeradores por Parque

Parques do CE Contestado

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII

LEGENDA:

- Nascentes
- Cursos D'água
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Corpos D'água
- APP 50m nascentes (4,44 ha - Intervenção 0,06 ha)
- APP 30m cursos d'água (186,98 ha - Intervenção 0,46 ha)
- APP 50m corpos d'água (80,09 ha - Intervenção 0,59 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

Acessos do Empreendimento

- Acessos Internos e/ou Existentes
- Estradas Internas (Propriedades)
- Estrada Vicinal
- SC-350
- SC-150
- BR-153

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,5 1 2 3 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO: Terra AMBIENTAL

CLIENTE: RCS

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE INTERVENÇÃO EM APP

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2	Impresso em 03/10/2016
Obs:	Revisado em 03/10/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.4 APÊNDICE 04 – MAPA DE INTERVENÇÃO EM APP

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de Intervenção em APP

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

Terra AMBIENTAL

430000 440000 450000 460000

7050000 7040000 7030000

N

SC-150

SC-350

BR-153

General Carneiro

Caçador

Água Doce

Macieira

Ponte Serrada

Vargem Bonita

Treze Tílias

Salto Veloso

Arroio Trinta

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Aerogeradores por Parque

Parques do CE Contestado

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII

LEGENDA:

- Nascentes
- Cursos D'água
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Corpos D'água
- APP 50m nascentes (4,44 ha - Intervenção 0,06 ha)
- APP 30m cursos d'água (186,98 ha - Intervenção 0,46 ha)
- APP 50m corpos d'água (80,09 ha - Intervenção 0,59 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

Acessos do Empreendimento

- Acessos Internos e/ou Existentes
- Estradas Internas (Propriedades)
- Estrada Vicinal
- SC-350
- SC-150
- BR-153

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,5 1 2 3 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO: Terra AMBIENTAL

CLIENTE: RCS

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE INTERVENÇÃO EM APP

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

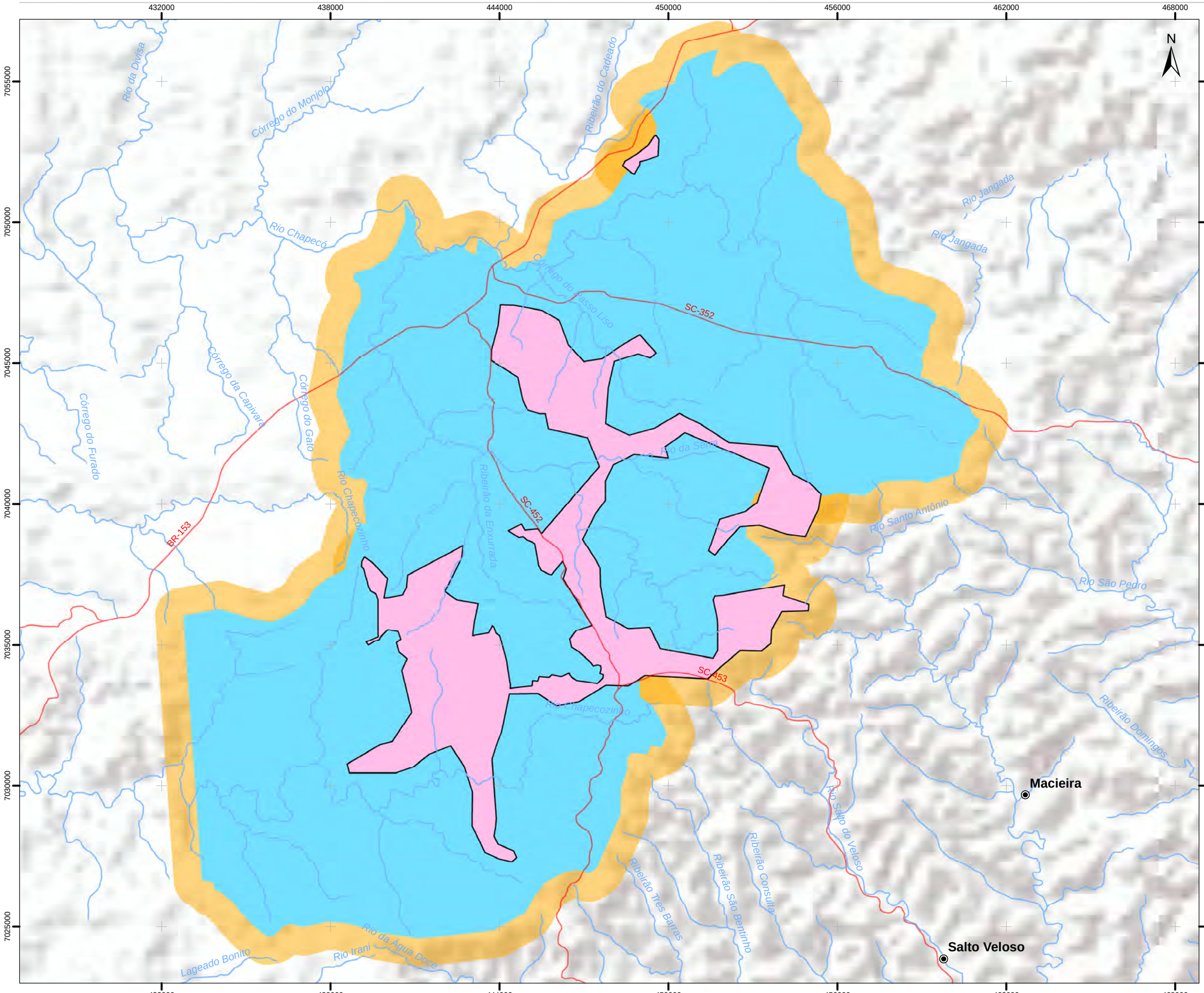
Folha Tamanho A2	Impresso em 03/10/2016
Obs:	Revisado em 03/10/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.5 APÊNDICE 05 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA - MEIO FÍSICO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa da Área de Influência Direta e Indireta - Meio Físico

Rua Coronel Américo, 95
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Hidrografia
- Rodovias

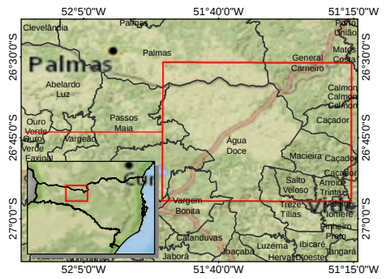
LEGENDA:

- CE Contestado
- AII Meio Físico - 1km
- AID Meio Físico - Sub-bacias

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)
- Sedes Municipais - IBGE (2010)
- Localidades - Epagri (2005)

LOCALIZAÇÃO:



ESCALA: 1:130.000

0 1,5 3 4,5
km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:
COMPLEXO EÓLICO CONTESTADO

TÍTULO:
Área de Influência Direta e Indireta Meio Físico

Responsável Técnico:
Paulo César Leal
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A3	Elaborado em 25/08/2016
Nome do Arquivo:05 - AID Meio Fisico	Revisado em 05/07/2016
Município/UF: Água Doce/SC; Macieira/SC.	Prancha nº: S/N
Obs:	

16.6 APÊNDICE 06 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA - MEIO BIÓTICO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa da Área de Influência Direta e Indireta - Meio Biótico

Rua Coronel Américo, 95
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br

420000 430000 440000 450000 460000 470000 480000

7070000 7060000 7050000 7040000 7030000 7020000

O 51°40'00"
S 26°30'00"

O 51°20'00"
S 26°30'00"

O 51°40'00"
S 27°00'00"

O 51°20'00"
S 27°00'00"

Palmas
General Carneiro
Passos Maia
Água Doce
Ponte Serrada
Vargem Bonita
Catanduvas
Macieira
Salto Veloso
Arroio Trinta
Treze Tílias
Caçador
Iomerê
Videira

Rio da Divisa
Córrego Visia
Rio Aguapeí
Córrego do Salto
Ribeirão do Cadeado
Rio Preto
SC-135
Rio Jangada
Córrego Mixiguana
Rio Buriúna
Rio do Peixe
Rio Chapecó
SC-352
BR-153
Rio da Serra
Ribeirão da Enxurrada
SC-452
SC-453
Rio São Pedro
Arroio Pontes
Rio Chapecozinho
Ribeirão Dos Pintos
Ribeirão da Anta
Rio São João
Rio Irani
BR-282
Rio do Tamanduá
Lageado Bonito
Rio da Água Doce
Ribeirão Três Barras
Ribeirão São Bentinho
Ribeirão Consulta
Rio Salto do Veloso
Ribeirão do Arroio Trinta
Rio Anta Gorda
Rio do Esmeril
Rio Estreito
SC-463
Rio Bom Retiro
Rio Jacutinga

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

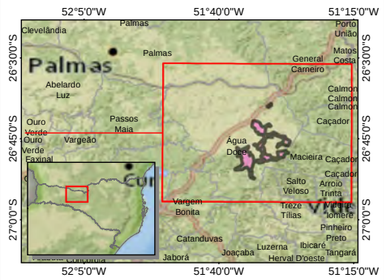
LEGENDA:

- AII Meio Biótico
- AID Meio Biótico
- CE Contestado

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)
- Sedes Municipais - IBGE (2010)
- Localidades - Epagri (2005)

LOCALIZAÇÃO:



ESCALA: 1:230.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:
COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:
Área de Influência Direta e Indireita
Meio Biótico

Responsável Técnico: Paulo César Leal CONFEA: 2502680620	Folha Tamanho A3
Elaborado em 10/12/2015	
Nome do Arquivo:03 - AII Meio Biótico_v2	Revisado em 10/12/2015
Município/UF: Água Doce/SC; Macieira/SC.	Prancha nº: S/N
Obs:	

16.7 APÊNDICE 07 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - MEIO SOCIOECONÔMICO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa da Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico

Rua Coronel Américo, 95.
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br

410000 420000 430000 440000 450000 460000 470000 480000

7060000 7050000 7040000 7030000 7020000 7010000

Palmas
General Carneiro
Caçador
Passos Maia
Água Doce
Macieira
Ponte Serrada
Vargem Bonita
Salto Veloso
Arroio Trinta
Treze Tílias
Treze Tílias
Catanduvas

Ribeirão Dobrado
Rio Adjanel
Córrego do Passo do Veado
Córrego do Salto
Córrego Vísia
Rio da Divisa
Ribeirão do Cadeado
Rio Jangada
Rio Buzina
Rio Chapecó
Rio da Serra
Rio São Pedro
Ribeirão Dormingos
Rio Chapecozinho
Córrego da Anta
Ribeirão da Anta
Rio São João
Rio Irani
Rio Criciúma
Rio do Engano
Lageado do Oliveira
Rio do Tamanduá
Lageado Bonito
Rio da Água Doce
Rio do Esmeril
Rio Estreito
Rio da Jacutinga
Rio Jacutinga
Rio do Tigre
Rio da Limeira
Ribeirão Três Barras
Ribeirão São Bentinho
Ribeirão Consulta
Rio Salto do Veloso
Ribeirão do Arroio Trinta
Rio Bom Retiro
Rio Anta Gorda
Rio do Peixe

BR-153
BR-282

N

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

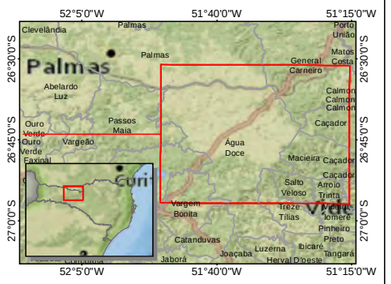
LEGENDA:

- AII Meio Socioeconômico - Água Doce e Macieira
- Complexo Eólico do Contestado

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)
- Sedes Municipais - IBGE (2010)
- Localidades - Epagri (2005)

LOCALIZAÇÃO:



ESCALA: 1:235.000

0 3 6 9
km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

Área de Influência Indireita
Meio Socioeconômico

Aprovado por: RC	Folha Tamanho A3	Elaborado em 22/06/2016
Nome do Arquivo:04 - AII Meio Socioeconômico		Revisado em 22/06/2016
Município/UF: Água Doce/SC; Macieira/SC.		Prancha nº:
Obs:		S/N

16.8 APÊNDICE 08 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - MEIO SOCIOECONÔMICO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa da Área de Influência Direta - Meio Socioeconômico

Rua Coronel Américo, 95
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br

420000 430000 440000 450000 460000 470000

7060000 7050000 7040000 7030000 7020000

N

Nã

BR-153

SC-352

SC-452

SC-453

SC-463

BR-282

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rodovias
- Limite Municipal

LEGENDA:

- AID Meio Socioeconômico
- Complexo Eólico do Contestado

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)
- Sedes Municipais e Setores Censitários- IBGE (2010)
- Localidades - Epagri (2005)

LOCALIZAÇÃO:



0 1,5 3 6 9 KM

ESCALA: 1:185.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:
COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:
Área de Influência Direta
Meio Socioeconômico

Responsável Técnico:
Paulo César Leal
CONFEA: 2502680620

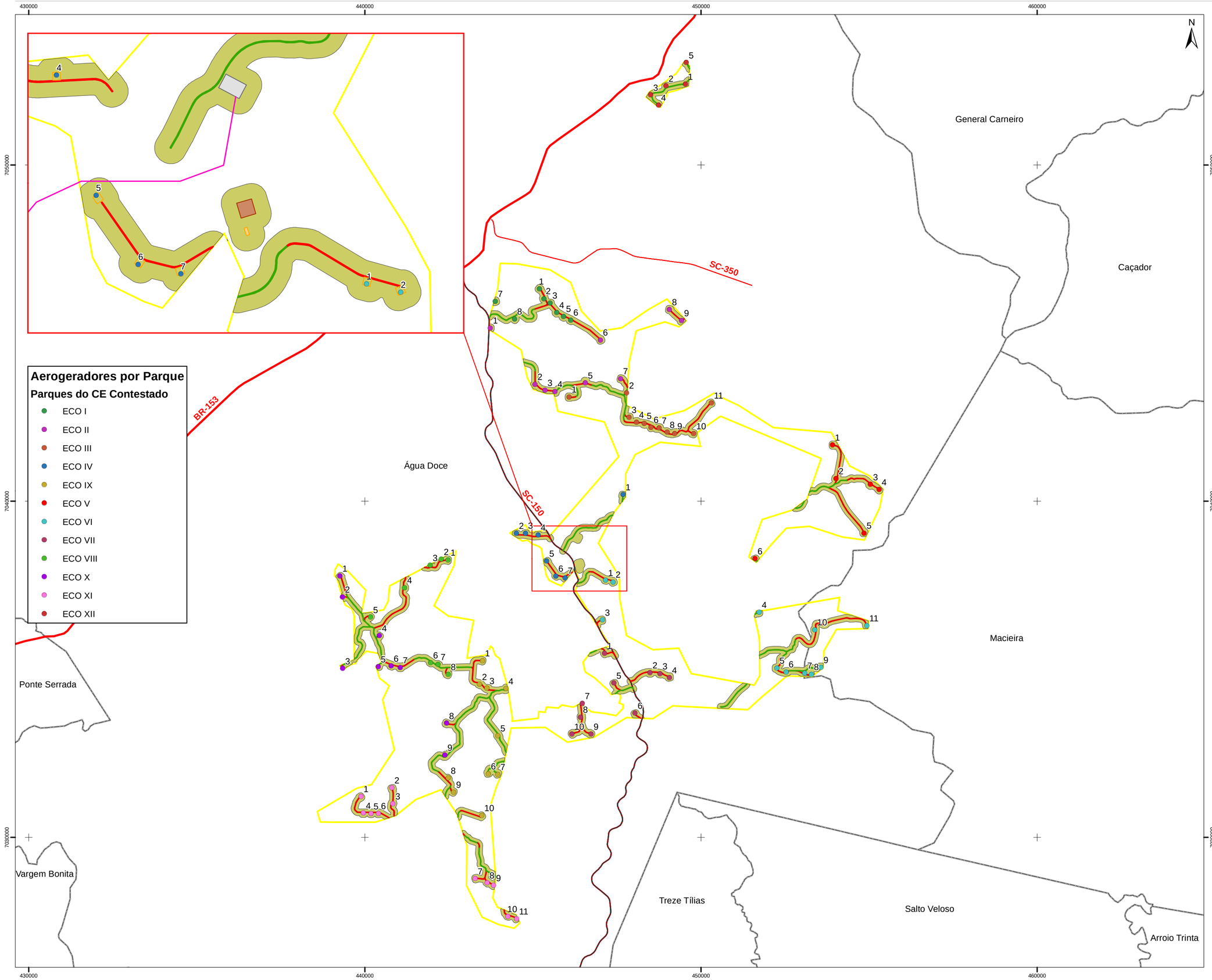
Folha Tamanho A3	Elaborado em 22/06/2016	
Nome do Arquivo:04.1 - AID Meio Socioeconômico	Revisado em 22/06/2016	
Município/UF: Água Doce/SC; Macieira/SC.	Prancha nº:	S/N
Obs:		

16.9 APÊNDICE 09 – MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa da área diretamente afetada do empreendimento

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br



LEGENDA:

Acessos internos ao parque

- não existentes - 27,26 ha
- já existentes - 23,69 ha
- SC-350
- SC-150
- BR-153
- Área Diretamente Afetada (1493,76 ha)
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,75 1,5 3 4,5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO EMPREENDIMENTO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

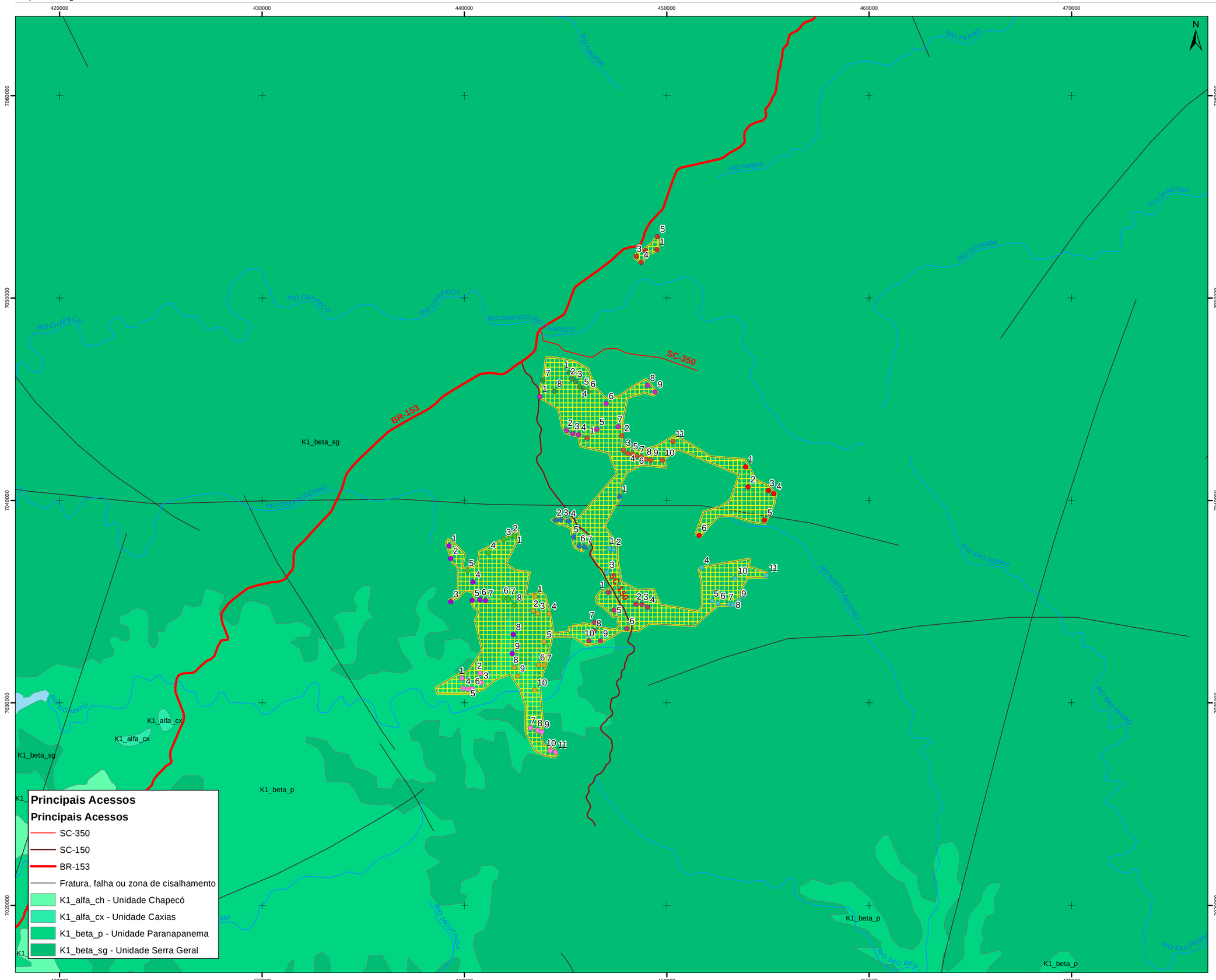
Folha Tamanho A2	Impresso em 03/10/2016
Obs:	Revisado em 03/10/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.10 APÊNDICE 10 – MAPA GEOLÓGICO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa Geologia

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br


420000
430000
440000
450000
460000
470000
7060000
7050000
7040000
7030000
7020000
N
SC-350
BR-153
RIO CHAPECO
RIO CHAPECO
RIO CHAPECO

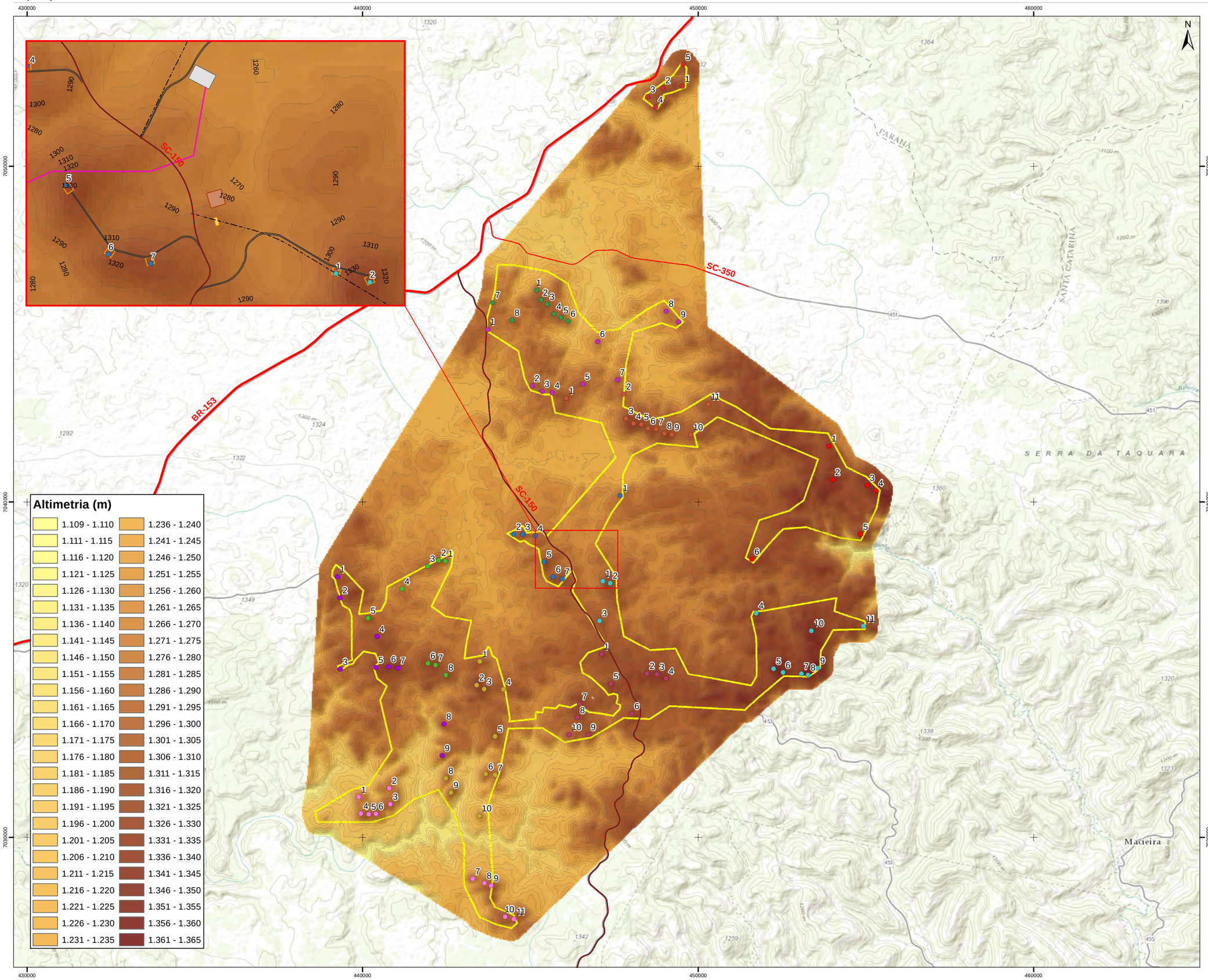
16.11 APÊNDICE 11 – MAPA HIPSOMÉTRICO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa Hipsométrico

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

Terra AMBIENTAL



LEGENDA:

Aerogeradores por Parque

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII
- SC-350
- SC-150
- BR-153
- Curvas de nível (10 m)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,75 1,5 3 4,5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO: Terra AMBIENTAL

CLIENTE: RCS

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA HIPSOMÉTRICO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2	Impresso em 19/09/2016
Obs:	Revisado em 19/09/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.12 APÊNDICE 12 – MAPA PEDOLÓGICO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa Pedológico

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

430000 440000 450000 460000

7050000 7040000 7030000

N

CX 16

CH 1

RL 51

CX 43

Pedologia no entorno

- CH - Cambissolo húmico distrófico
- CX - Cambissolo háplico eutrófico
- RL - Neossolo litólico eutrófico

LEGENDA:

Aerogeradores por Parque

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII
- Cursos d'água
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:
- IBGE/EMBRAPA Mapa de Solos (2006)
- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:80.000

0 0,75 1,5 3 4,5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA PEDOLOGIA

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2	Impresso em 30/09/2016
Obs:	Revisado em 30/09/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.13 APÊNDICE 13 – MAPA DE PROCESSOS MINERÁRIOS NO ENTORNO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de processos minerários no entorno

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

Terra AMBIENTAL

410000 420000 430000 440000 450000 460000 470000 480000

7060000 7050000 7040000 7030000 7020000 7010000

N

Palmas
PR
General Carneiro
Passos Maia
Água Doce
Caçador
Macieira
Ponte Serrada
SC
Vargem Bonita
Salto Veloso
Arroio Trinta
Treze Tílias
Catanduvas

BR-153
SC-150
SC-350

815786/2014
815185/2014
815710/2014
815184/2014
815711/2014
815435/2014
816016/2013
816017/2013
816022/2013
816020/2013
816019/2013
815163/1996
815324/2011
816021/2013
815788/2006
815529/2014
815537/2010
815558/2010
815211/2014
815391/2014
815375/2003
815552/2013
815317/2001
815434/2014
815192/2005
815147/2012
815037/2011
815980/2010
815370/1997
815032/2014
815586/2012
815211/2010
815521/1984
815054/1994
815674/2009
815345/2000
815615/2008

Processos Minerários no Entorno

FASE

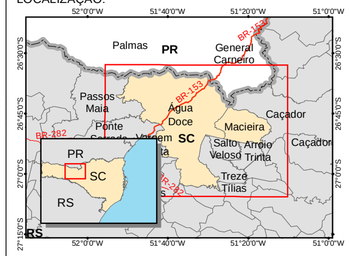
- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REGISTRO DE EXTRAÇÃO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LAVRA GARIMPEIRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA
- REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO

LEGENDA:

- SC-350
- SC-150
- BR-153
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:
- DNPM/SC
- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:160.000

0 1,5 3 6 9 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

Terra AMBIENTAL

CLIENTE:

RDS

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE PROCESSOS MINERÁRIOS NO ENTORNO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:
Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2	Impresso em 19/09/2016
Obs:	Revisado em 19/09/2016
	Prancha nº: S/N

16.14 APÊNDICE 14 – MAPA DA HIERARQUIA FLUVIAL

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de hierarquia fluvial

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

Cursos hídricos por ordem

- Ordem 1
- Ordem 2
- Ordem 3
- Ordem 4
- Ordem 5

Nomes das Micro Bacias

- RIBEIRAO DO CADEADO E CORREGO DO SALTO
- RIO CHAPECO
- RIO DA ROSEIRA
- RIO DO MATO
- RIO SANTO ANTONIO

Palmas
General Carneiro
Passos Maia
Caçador
Água Doce
Macieira
Ponte Serrada
Salto Veloso
Arroio Trinta
Vargem Bonita
Treze Tílias
Catanduvas

400000 410000 420000 430000 440000 450000 460000
7060000 7050000 7040000 7030000 7020000

N

LEGENDA:

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:150.000

0 1,5 3 6 9 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE HIERARQUIA FLUVIAL

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2

Impresso em 19/09/2016

Revisado em 19/09/2016

Obs:

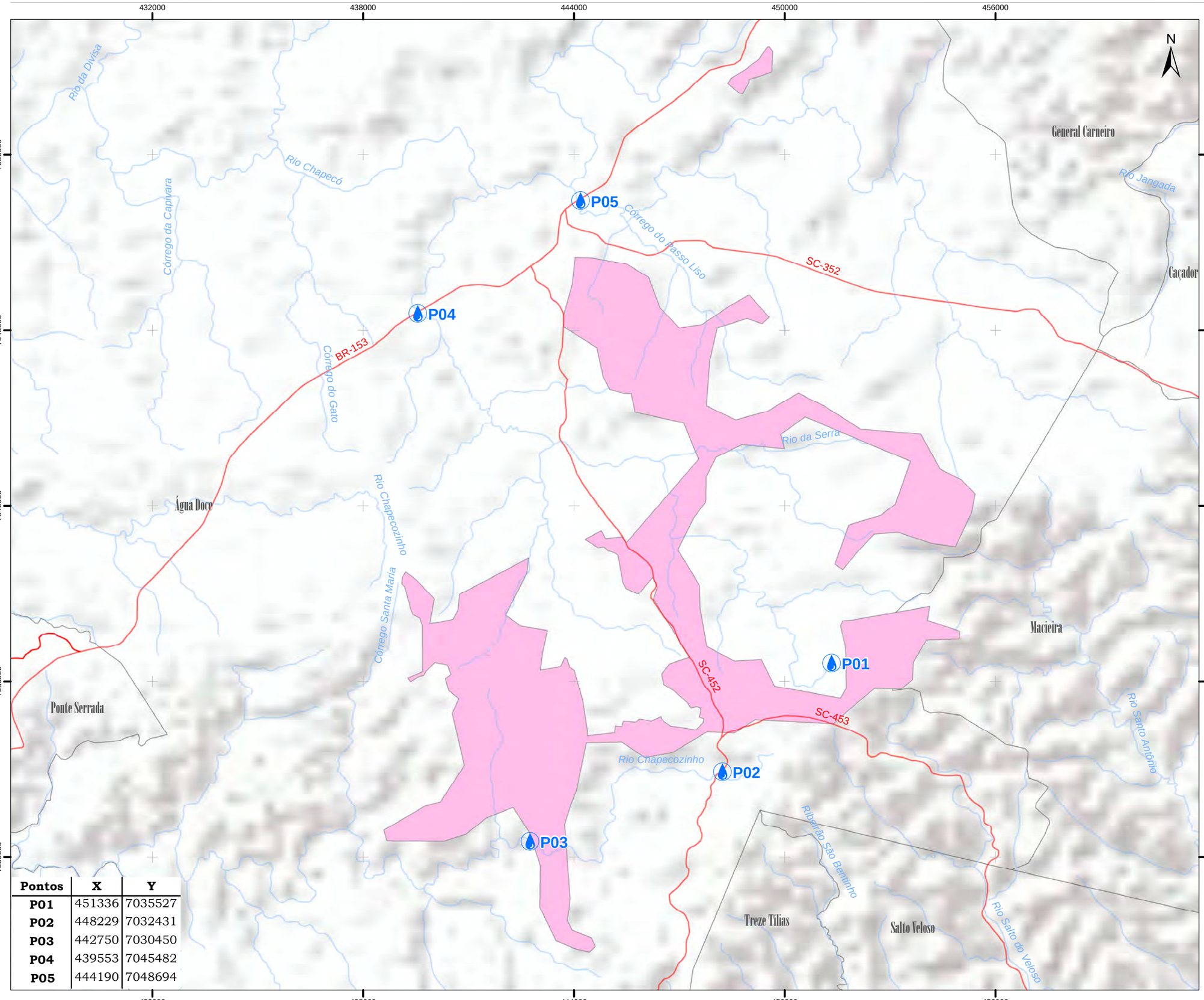
Prancha nº: **S/N**

16.15 APÊNDICE 15 – MAPAS DOS PONTOS DE COLETA DE ÁGUA

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapas dos Pontos de Coleta de Água

Rua Coronel Américo, 95
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br



Pontos	X	Y
P01	451336	7035527
P02	448229	7032431
P03	442750	7030450
P04	439553	7045482
P05	444190	7048694

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

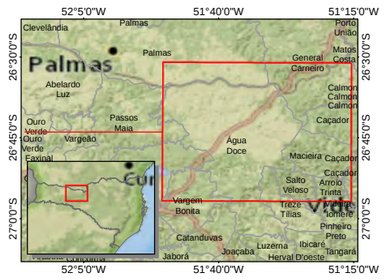
LEGENDA:

- Pontos de Coleta
- CE Contestado

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)
- RPPN. UC, Áreas Prioritárias Para Conservação - MMA (2015).

LOCALIZAÇÃO:



ESCALA: 1:105.000

0 1,5 3 4,5

km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

Pontos de Coleta de Água

Aprovado por: RC	Folha Tamanho A3	Elaborado em 30/10/2015
Nome do Arquivo:16 - Coleta de Água		Revisado em 05/07/2016
Município/UF: Água Doce/SC; Macieira/SC.		Prancha nº: S/N
Obs:		

16.16 APÊNDICE 16 – MAPA DE ANÁLISE DE RUÍDOS DO EMPREENDIMENTO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de análise de ruídos do empreendimento

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

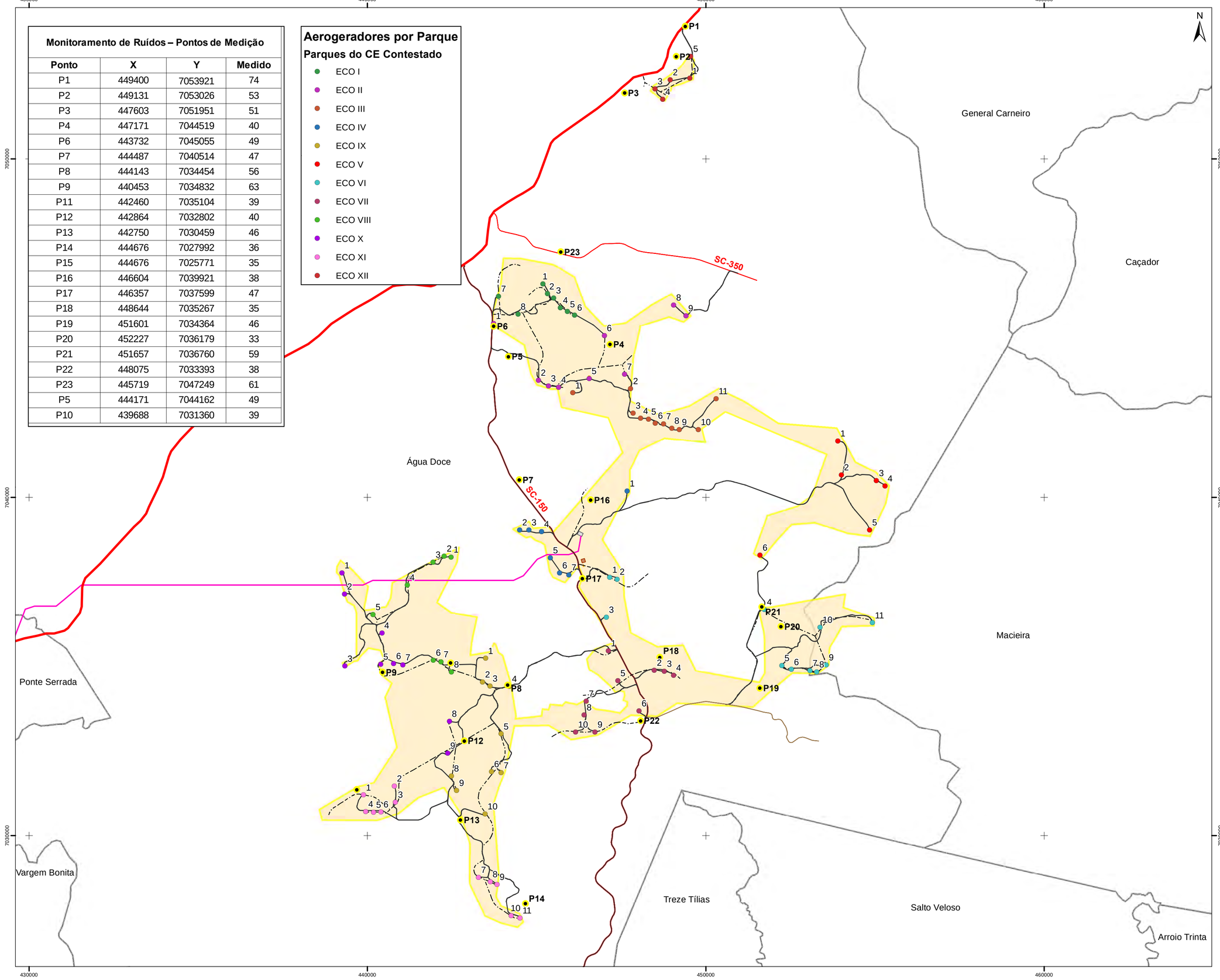
Monitoramento de Ruídos – Pontos de Medição

Ponto	X	Y	Medido
P1	449400	7053921	74
P2	449131	7053026	53
P3	447603	7051951	51
P4	447171	7044519	40
P6	443732	7045055	49
P7	444487	7040514	47
P8	444143	7034454	56
P9	440453	7034832	63
P11	442460	7035104	39
P12	442864	7032802	40
P13	442750	7030459	46
P14	444676	7027992	36
P15	444676	7025771	35
P16	446604	7039921	38
P17	446357	7037599	47
P18	448644	7035267	35
P19	451601	7034364	46
P20	452227	7036179	33
P21	451657	7036760	59
P22	448075	7033393	38
P23	445719	7047249	61
P5	444171	7044162	49
P10	439688	7031360	39

Aerogeradores por Parque

Parques do CE Contestado

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII



LEGENDA:

- Pontos de monitoramento de ruídos
- Linha de Transmissão
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

Acessos do Empreendimento

- Acessos Internos e/ou Existentes
- Estradas Internas (Propriedades)
- Estrada Vicinal
- SC-350
- SC-150
- BR-153

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,75 1,5 3 4,5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE ANÁLISE DE RUÍDOS DO EMPREENDIMENTO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2

Impresso em 19/09/2016

Obs:

Revisado em 19/09/2016

Prancha nº: **S/N**

16.17 APÊNDICE 17 – MAPA DE LOCALIZAÇÕES DE RESIDÊNCIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de Localizações de Residências na Área de Influência

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

Terra AMBIENTAL

430000 440000 450000 460000

7050000 7040000 7030000

N

SC-150

SC-350

BR-153

General Carneiro

Caçador

Água Doce

Macieira

Ponte Serrada

Vargem Bonita

Treze Tílias

Salto Veloso

Arroio Trinta

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Aerogeradores por Parque

Parques do CE Contestado

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII

LEGENDA:

- Benfeitorias
- Linha de Transmissão
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

Acessos do Empreendimento

- Acessos Internos e/ou Existentes
- Estradas Internas (Propriedades)
- Estrada Vicinal
- SC-350
- SC-150
- BR-153

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,75 1,5 3 4,5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO: Terra AMBIENTAL

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE ANÁLISE DE RUÍDOS DO EMPREENDIMENTO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

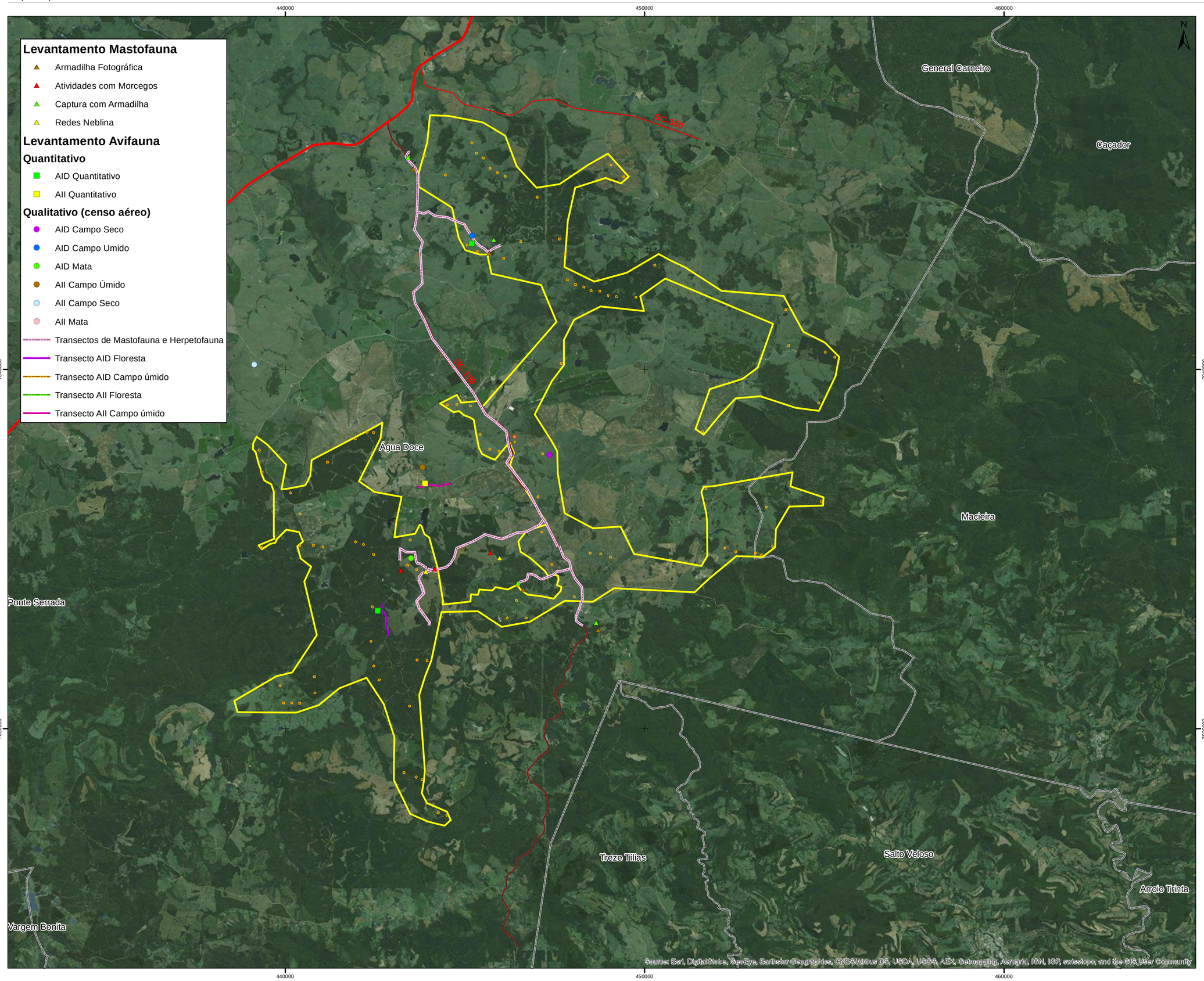
Folha Tamanho A2	Impresso em 19/09/2016
Obs:	Revisado em 19/09/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.18 APÊNDICE 18 – MAPA DE PONTOS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de pontos de monitoramento da fauna terrestre

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br



LEGENDA:

- SC-350
- SC-150
- BR-153
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:70.133

0 0,5 1 2 3 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TITULO:

MAPA DE PONTOS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

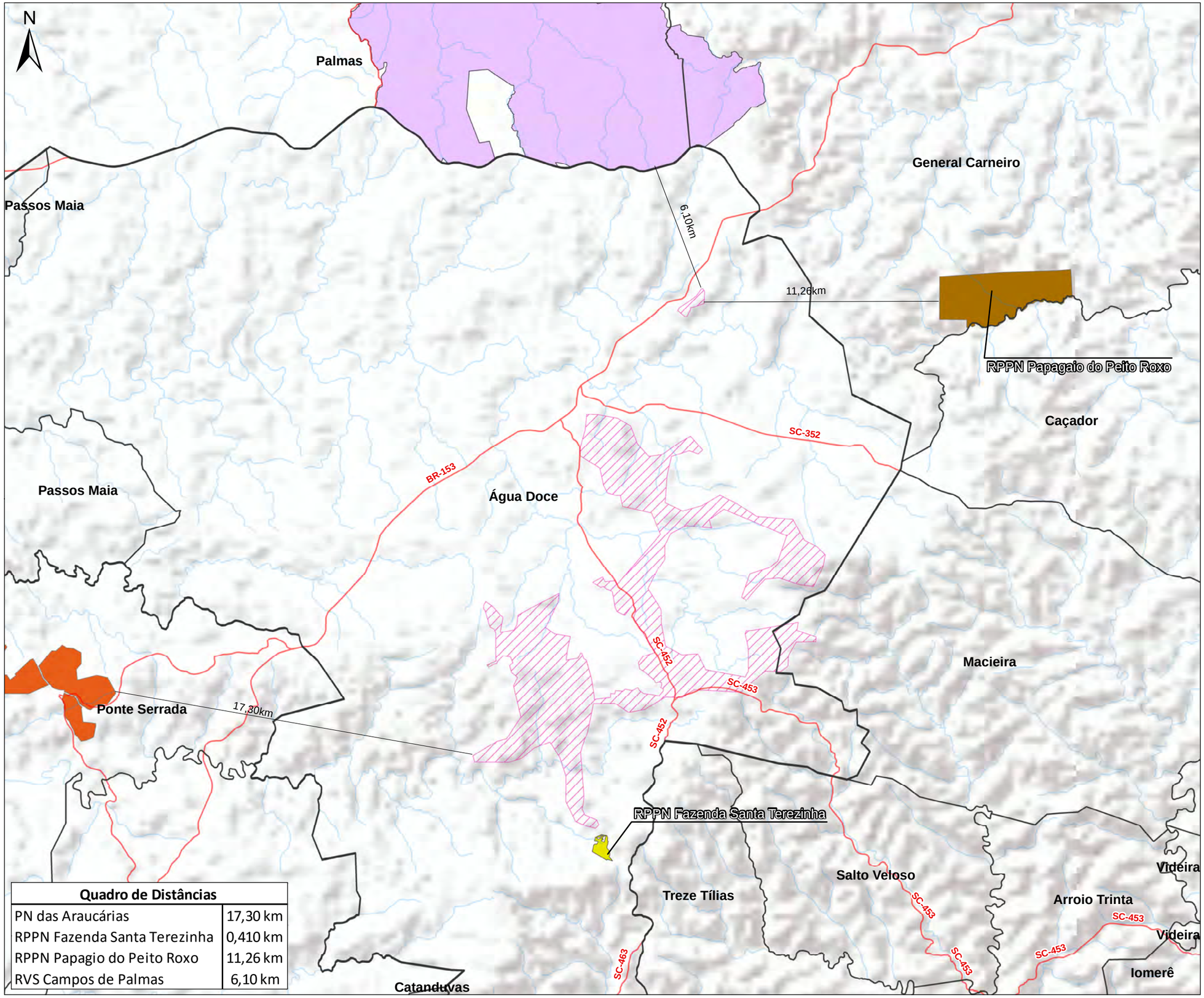
Folha Tamanho A2	Impresso em 28/09/2016
Obs:	Revisado em 28/09/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.19 APÊNDICE 19 – MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa das Unidades de Conservação

Rua Coronel Américo, 95.
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br



Quadro de Distâncias	
PN das Araucárias	17,30 km
RPPN Fazenda Santa Terezinha	0,410 km
RPPN Papagio do Peito Roxo	11,26 km
RVS Campos de Palmas	6,10 km

LEGENDA

- Limite Municipal
- Rodovias
- Hidrografia
- Complexo Eólico Contestado

RPPN

- Papagaio do Peito Roxo
- Fazenda Santa Terezinha

UCs Proteção Integral

- PN das Araucárias
- RVS Campos de Palmas

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOOA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais, Federais e Rodovias - IBGE (2015)

LOCALIZAÇÃO:



1:180.000

3 1,5 0 3 6 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO: Terra Ambiental

CLIENTE: RCS

PROJETO:
COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:
MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Responsável Técnico

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Município/UF: Água Doce e Macieira
Folha Tamanho A3
Obs:
Elaborado em 13/09/2016
Revisado em 13/09/2016
Prancha nº: S/N

16.20 APÊNDICE 20 – MAPA DE USO E COBERTURA NA AID DO EMPREENDIMENTO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de uso e cobertura na AID do empreendimento

Av. Rio Branco, 380 - Sala 404
Centro - Florianópolis/SC - CEP 88.015-200
Fone/Fax: (48) 3024-6472
socioambiental@socioambiental.com.br

430000 440000 450000 460000

7050000 7040000 7030000

N

General Carneiro
Caçador
Macieira
Água Doce
Vargem Bonita
Treze Tílias
Salto Veloso
SC-350
SC-150
BR-153

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Aerogeradores por Parque

Parques do CE Contestado

- ECO I
- ECO II
- ECO III
- ECO IV
- ECO IX
- ECO V
- ECO VI
- ECO VII
- ECO VIII
- ECO X
- ECO XI
- ECO XII

Uso e cobertura do solo

- Pastagem (1505,26 ha)
- Arbórea Rala (98,37 ha)
- Arbustiva / Arbórea (250,38 ha)
- Arbórea Densa (1626,28 ha)
- Corpo d'água (54,21 ha)
- Cultivo Temporário (2130,34 ha)
- Edificações (6,13 ha)
- Exploração Mineral (0,73 ha)
- Reflorestamento (1603,13 ha)
- Vias e Acessos (31,36 ha)

LEGENDA:

- SC-350
- SC-150
- BR-153

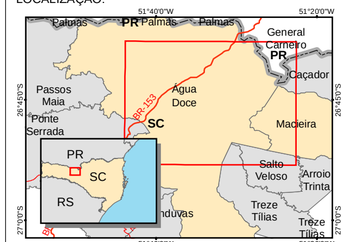
Acessos internos ao parque

- não existentes - 27,26 ha
- já existentes - 23,69 ha
- Áreas de Plataforma/Bases (0,25 ha/base)
- Área de Bota Fora (0,10 ha)
- Área de Canteiro de Obras (1,00 ha)
- Área da Subestação Coletora (1,5 ha)
- Limites do Empreendimento (7306,29 ha)
- Limites Municipais

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)

LOCALIZAÇÃO:



1:75.000

0 0,75 1,5 3 4,5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:

MAPA DE USO E COBERTURA NA AID DO EMPREENDIMENTO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22 S
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

Responsável Técnico:

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Folha Tamanho A2	Impresso em 03/10/2016
Obs:	Revisado em 03/10/2016
	Prancha nº: **S/N**

16.21 APÊNDICE 21 – MAPA DE ASSENTAMENTOS RURAIS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de Assentamentos Rurais no Entorno do Empreendimento

Rua Coronel Américo, 95.
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br

420000 430000 440000 450000 460000

7050000 7040000 7030000 7020000

N

5,25 km

General Carneiro

PA RIO CATEQUESE

Caçador

SC-352

BR-153

Passos Maia

Água Doce

SC-452

Macieira

SC-453

Ponte Serrada

PA OZIEL ALVES PEREIRA

4,36 km

1,2 km

PA OLARIA

Vargem Bonita

PA 1º DE AGOSTO

Treze Tílias

Salto Veloso

PA TERRA VISTA

Arroio Trinta

PA PERDIZES

SC-463

Catanduvas

BR-282

Quadro de Distâncias

PA 1º de Agosto	1,2 km
PA Rio Catequese	5,25 km
PA Terra Vista	4,36 km

LEGENDA

- Limite Municipal
- Rodovias
- Hidrografia
- Complexo Eólico Contestado

Assentamentos

- PA 1º DE
- PA OLARIA
- PA OZIEL ALVES
- PA PERDIZES
- PA RIO CATEQUESE
- PA TERRA VISTA

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais, Federais e Rodovias - IBGE (2015)

LOCALIZAÇÃO:



1:150.000

2,5 1,25 0 2,5 5 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:

CLIENTE:

PROJETO:
COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:
MAPA DE ASSENTAMENTOS RURAIS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO

Responsável Técnico

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Município/UF: Água Doce e Macieira
Folha Tamanho A3
Obs:

Elaborado em 15/09/2016
Revisado em 15/09/2016
Prancha nº: S/N

16.22 APÊNDICE 22 – MAPA DE ANÁLISE INTEGRADA

COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

Mapa de Análise Integrada

Rua Coronel Américo, 95.
Barreiros - São José/SC - CEP 88117-310
Fone/Fax: (48) 3244.1502/3034.4439
terraambiental@terraambiental.com.br

Terra AMBIENTAL

430000 435000 440000 445000 450000 455000 460000

7052000 7048000 7044000 7040000 7036000 7032000 7028000

N

Rio da Divisa
Córrego da Capivara
Córrego do Gato
Córrego do Passo Liso
Rio da Serra
Rio Jangada
Rio Jangada
Rio Chapecó
Ribeirão da Enxurrada
Córrego Santa Maria
Rio Santo Antônio
Rio São Pedro
Rio Chapecozinho
Rio Salto do Veloso
Ribeirão São Bentinho

BR-153
SC-352
SC-452
SC-453
SC-452

General Carneiro
Caçador
Água Doce
Macieira
Ponte Serrada
Vargem Bonita
Treze Tílias
Salto Veloso
Arroio Trinta

LEGENDA

- Limite Municipal
- Rodovias e Acessos
- Hidrografia
- Complexo Eólico Contestado
- Superfície Dissecada de Fácies Básicas (1227,03 ha)
- Superfície Dissecada de Fácies Ácidas (6038,61 ha)
- Zona de Recuo de Vertente (51,68 ha)

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2013)
- Limites Municipais, Estaduais, Federais e Rodovias - IBGE (2015)

LOCALIZAÇÃO:



1:110.000

2 1 0 2 4 KM

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
Meridiano Central 51W - Zona 22J
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km
e 500 km Respectivamente.
DATUM VERTICAL MARÉGRAFO DE IMBITUBA/SC
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO: Terra AMBIENTAL

CLIENTE: ARCS

PROJETO:
COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO

TÍTULO:
MAPA DE ANÁLISE INTEGRADA

Responsável Técnico

Paulo César Leal
CPF: 927.559-49
CONFEA: 2502680620

Município/UF: Água Doce e Macieira

Folha Tamanho A3	Elaborado em 13/09/2016
Obs:	Revisado em 13/09/2016
	Prancha nº: S/N

17 TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA TERRESTRE

AVIFAUNA

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	20/07/2015
Falco sparverius	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	20/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	20/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	20/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	20/07/2015
Colaptes campestris	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	20/07/2015
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Trogon surrucura	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Aramides saracura	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Phyllomyias virescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Pachyramphus castaneus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Lepidocolaptes falcinellus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Synallaxis ruficapilla	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Batara cinerea	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Poecilotriccus plumbeiceps	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Mionectes rufiventris	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Setophaga pitiayumi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Poospiza cabanisi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Pyrrhocoma ruficeps	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Schiffornis virescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Synallaxis ruficapilla	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Lepidocolaptes falcinellus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Conirostrum speciosum	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Platyrinchus mystaceus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Tangara preciosa	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Veniliornis spilogaster	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Chamaeza campanisona	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Cyanocorax chrysops	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Leptotila verreauxi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	21/07/2015
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Gnorimopsar chopi	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Nothura maculosa	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Anthus hellmayri	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Embernagra platensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Pseudoleistes guirahuro	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Donacospiza albifrons	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Synallaxis spixii	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Sicalis luteola	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Lochmias nematura	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Nothura maculosa	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Xolmis dominicanus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	21/07/2015
Gallinula melanops	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Amazonetta brasiliensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Anas georgica	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Anumbius annumbi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Mimus saturninus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Gnorimopsar chopi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Xolmis cinereus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Anumbius annumbi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Himantopus melanurus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Jacana jacana	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Anas georgica	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Caracara plancus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Urubitinga urubitinga	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Pitangus sulphuratus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Theristicus caudatus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Syrigma sibilatrix	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	21/07/2015
Streptoprocne biscutata	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Anas georgica	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Amazonetta brasiliensis	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Urubitinga urubitinga	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Anas georgica	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Milvago chimango	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Milvago chimachima	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Amazonetta brasiliensis	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Amazonetta brasiliensis	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Milvago chimango	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Pyrrhura frontalis	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	21/07/2015
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Phyllomyias virescens	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Heliobletus contaminatus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Cacicus chrysopterus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Lepidocolaptes falcinellus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Leptasthenura setaria	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Phylloscartes ventralis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Lanio melanops	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Heliobletus contaminatus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Poospiza cabanisi	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Setophaga pitiayumi	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Cacicus chrysopterus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Leptasthenura striolata	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Synallaxis cinerascens	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	22/07/2015
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Streptoprocne biscutata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Streptoprocne biscutata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Milvago chimachima	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	22/07/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	23/07/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	23/07/2015
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	23/07/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	23/07/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	23/07/2015
Coragyps atratus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Anas georgica	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Anumbius annumbi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Vanellus chilensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Xolmis cinereus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Rhynchotus rufescens	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Molothrus bonariensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Alopochelidon fucata	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Theristicus caudatus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Anthus hellmayri	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Sicalis luteola	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Zenaida auriculata	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Mimus saturninus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Xolmis dominicanus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Serpophaga subcristata	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Elaenia flavogaster	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Geothlypis aequinoctialis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Sicalis flaveola	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Embernagra platensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Myiophobus fasciatus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Ammodramus humerais	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Emberizoides ypiranganus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Poospiza nigrorufa	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	29/09/2015
Vanellus chilensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Myiophobus fasciatus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Syrigma sibilatrix	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Serpophaga subcristata	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Geothlypis aequinoctialis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Nothura maculosa	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Rhynchotus rufescens	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Ammodramus humerais	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Embernagra platensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Xolmis dominicanus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Emberizoides ypiranganus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Molothrus bonariensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	29/09/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Theristicus caudatus	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Theristicus caudatus	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Anas georgica	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Anas georgica	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Anas georgica	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Colaptes campestris	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Molothrus bonariensis	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Ardea alba	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	29/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Stelgidopteryx ruficollis	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Syrigma sibilatrix	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Colaptes campestris	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Milvago chimango	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Xolmis dominicanus	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	29/09/2015
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Pionus maximiliani	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Lathrotriccus euleri	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Lepidocolaptes falcinellus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Xiphorhynchus fuscus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Geotrygon montana	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Saltator similis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Conopophaga lineata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Piculus aurulentus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Trogon surrucura	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Drymophila malura	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Caracara plancus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Poospiza cabanisi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Poecilotriccus plumbeiceps	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Synallaxis ruficapilla	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Colonia colonus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Setophaga pitiayumi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Patagioenas plumbea	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Pionopsitta pileata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Leptotila verreauxi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Ramphastos dicolorus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Dendrocolaptes platyrostris	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Amazona aestiva	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Tachyphonus coronatus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Phyllomyias fasciatus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Myiarchus swainsoni	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Hemithraupis guira	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Syndactyla rufosuperciliata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Milvago chimachima	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Synallaxis cinerascens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Ictinia plumbea	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Amaurospiza moesta	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015
Glaucidium brasilianum	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	30/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Colaptes campestris	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Circus buffoni	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Accipiter sp.	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Progne chalybea	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	30/09/2015
Gnorimopsar chopi	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Theristicus caudatus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Bartramia longicauda	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Tachycineta leucorrhoa	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Tachycineta leucorrhoa	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Tachycineta leucorrhoa	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Tachycineta leucorrhoa	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Anas georgica	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Tyrannus savana	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Tyrannus savana	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	30/09/2015
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Synallaxis ruficapilla	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Theristicus caudatus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Cacicus haemorrhous	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Synallaxis cinerascens	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Tachyphonus coronatus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Setophaga pitiayumi	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Lathrotriccus euleri	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Pitangus sulphuratus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Phyllomyias fasciatus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Saltator maxillosus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Piculus aurulentus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Trogon surrucura	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Phyllomyias virescens	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Xiphorhynchus fuscus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Heliobletus contaminatus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Myiarchus ferox	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Vireo chivi	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Chlorostilbon lucidus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Euphonia chalybea	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Lepidocolaptes falcinellus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Hylophilus poicilotis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Hemithraupis guira	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Mionectes rufiventris	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Ramphastos dicolorus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Poospiza cabanisi	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	Mata	01/10/2015
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	01/10/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	01/10/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	01/10/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	01/10/2015
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	01/10/2015
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/10/2015
Pyrrhura frontalis	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/10/2015
Milvago chimachima	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/10/2015
Anumbius annumbi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Guira guira	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Gallinula melanops	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Jacana jacana	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Tringa melanoleuca	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Vanellus chilensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Mimus saturninus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Xolmis cinereus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Anumbius annumbi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Pitangus sulphuratus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Syrigma sibilatrix	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Podylimbus podiceps	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Anthus hellmayri	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Gnorimopsar chopi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Milvago chimango	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Pseudoleistes guirahuro	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Embernagra platensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	Campo	01/03/2016
Tityra cayana	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Chiroxiphia caudata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Setophaga pitiayumi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Tersina viridis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Poecilotriccus plumbeiceps	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Chlorophonia cyanea	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Lathrotriccus euleri	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Turdus albicollis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Syndactyla rufosuperciliata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Synallaxis ruficapilla	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Dysithamnus mentalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Phyllomyias virescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Hylophilus poicilotis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Syndactyla rufosuperciliata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Hemithraupis guira	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Chiroxiphia caudata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Hemithraupis guira	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Tachyphonus coronatus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Leptotila verreauxi	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Leptopogon amaurocephalus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Lanio melanops	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Batara cinerea	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Lepidocolaptes falcinellus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Xiphorhynchus fuscus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Synallaxis spixii	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Synallaxis cinerascens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Veniliornis spilogaster	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Syndactyla rufosuperciliata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Platyrinchus mystaceus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Conopophaga lineata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Saltator maxillosus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Dendrocolaptes platyrostris	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Xenops rutilans	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Picumnus temminckii	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Myiodynastes maculatus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Poecilotriccus plumbeiceps	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Drymophila malura	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Saltator similis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Pipraeidea melanonota	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Attila phoenicurus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Amaurospiza moesta	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Xiphorhynchus fuscus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	02/03/2016
Vanellus chilensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Zenaida auriculata	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Xolmis dominicanus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Tyrannus melancolichus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Embernagra platensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Molothrus bonariensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Caracara plancus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Ammodramus humerais	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Thamnophilus ruficapillus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Volatinia jacarina	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Ammodramus humerais	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Synallaxis spixii	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Sporagra magellanica	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Vanellus chilensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Sporophila caerulescens	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Myiophobus fasciatus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Pseudoleistes guirahuro	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Geothlypis aequinoctialis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Embernagra platensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Sporagra magellanica	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Gnorimopsar chopi	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Agelaioides badius	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Sporophila caerulescens	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Ammodramus humerais	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Sporagra magellanica	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Pardirallus sanguinolentus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Sporophila melanogaster	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	Campo	02/03/2016
Phylloscartes ventralis	Mackinnon	Visual	442720.74	7033436.65	mata	03/03/2016
Elaenia parvirostris	Mackinnon	Visual	442720.75	7033436.66	mata	03/03/2016
Chlorostilbon lucidus	Mackinnon	Visual	442720.76	7033436.67	mata	03/03/2016
Elaenia parvirostris	Mackinnon	Visual	442720.77	7033436.68	mata	03/03/2016
Penelope obscura	Mackinnon	Visual	442720.78	7033436.69	mata	03/03/2016
Phyllomyias virescens	Mackinnon	Visual	442720.79	7033436.70	mata	03/03/2016
Phylloscartes ventralis	Mackinnon	Visual	442720.80	7033436.71	mata	03/03/2016
Petrochelidon pyrrhonota	Mackinnon	Visual	442720.81	7033436.72	mata	03/03/2016
Hemitriccus obsoletus	Mackinnon	Visual	442720.82	7033436.73	mata	03/03/2016
Cranioleuca obsoleta	Mackinnon	Visual	442720.83	7033436.74	mata	03/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	442720.84	7033436.75	mata	03/03/2016
Saltator similis	Mackinnon	Visual	442720.85	7033436.76	mata	03/03/2016
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	442720.86	7033436.77	mata	03/03/2016
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	442720.87	7033436.78	mata	03/03/2016
Tyrannus melancolichus	Mackinnon	Visual	442720.88	7033436.79	mata	03/03/2016
Lepidocolaptes falcinellus	Mackinnon	Visual	442720.89	7033436.80	mata	03/03/2016
Synallaxis cinerascens	Mackinnon	Visual	442720.90	7033436.81	mata	03/03/2016
Patagioenas picazuro	Mackinnon	Visual	442720.91	7033436.82	mata	03/03/2016
Cyanocorax caeruleus	Mackinnon	Visual	442720.92	7033436.83	mata	03/03/2016
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	442720.93	7033436.84	mata	03/03/2016
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	442720.94	7033436.85	mata	03/03/2016
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	442720.95	7033436.86	mata	03/03/2016
Lathrotriccus euleri	Mackinnon	Visual	442720.96	7033436.87	mata	03/03/2016
Poospiza cabanisi	Mackinnon	Visual	442720.97	7033436.88	mata	03/03/2016
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	442720.98	7033436.89	mata	03/03/2016
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	442720.99	7033436.90	mata	03/03/2016
Veniliornis spilogaster	Mackinnon	Visual	442720.100	7033436.91	mata	03/03/2016
Drymophila malura	Mackinnon	Visual	442720.101	7033436.92	mata	03/03/2016
Chamaeza campanisona	Mackinnon	Visual	442720.102	7033436.93	mata	03/03/2016
Chamaeza ruficauda	Mackinnon	Visual	442720.103	7033436.94	mata	03/03/2016
Dryocopus lineatus	Mackinnon	Visual	442720.104	7033436.95	mata	03/03/2016
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	442720.105	7033436.96	mata	03/03/2016
Myiothlypis leucoblephara	Mackinnon	Visual	442720.106	7033436.97	mata	03/03/2016
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	442720.107	7033436.98	mata	03/03/2016
Synallaxis ruficapilla	Mackinnon	Visual	442720.108	7033436.99	mata	03/03/2016
Stephanoxis lalandi	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	03/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Gnorimopsar chopi	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Pseudoleistes guirahuro	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Patagioenas picazuro	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Sicalis luteola	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Theristicus caudatus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Ammodramus humeralis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Vanellus chilensis	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Zenaida auriculata	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Mimus saturninus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Vanellus chilensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Syrigma sibilatrix	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Colaptes campestris	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Zonotrichia capensis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Mimus saturninus	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Ammodramus humeralis	Mackinnon	Visual	444371.87	7036765.17	campo	15/06/2016
Synallaxis ruficapilla	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Crypturellus obsoletus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Dysithamnus mentalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Thamnophilus caerulescens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Dryocopus lineatus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Patagioenas plumbea	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Picumnus temminckii	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Drymophila malura	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Micrastur ruficollis	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Chiroxiphia caudata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Conopophaga lineata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Piaya cayana	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Xiphorhynchus fuscus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Veniliornis spilogaster	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Pipraeidea melanonota	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Poecilotriccus plumbeiceps	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Leptopogon amaurocephalus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Tangara sayaca	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Syndactyla rufosuperciliata	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Synallaxis cinerascens	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	448858.15	7022563.95	mata	15/06/2016
Dryocopus lineatus	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Phyllomyias virescens	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Synallaxis cinerascens	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Cyclarhis gujanensis	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Pyrrhura frontalis	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Turdus rufiventris	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Sittasomus griseicapillus	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Basileuterus culicivorus	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Veniliornis spilogaster	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Furnarius rufus	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Mimus saturninus	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Troglodytes musculus	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Trogon surrucura	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Poospiza cabanisi	Mackinnon	Visual	442720.109	7033436.10	mata	16/06/2016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Sporophila melanogaster	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	29/02/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	01/03/2016
Petrochelidon pyrrhonota	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	01/03/2016
Petrochelidon pyrrhonota	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	01/03/2016
Milvago chimango	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Anas georgica	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Tringa melanoleuca	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Alopochelidon fucata	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Alopochelidon fucata	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Syrigma sibilatrix	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Petrochelidon pyrrhonota	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	01/03/2016
Saltator similis	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Sarcoramphus papa	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Bubulcus ibis	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Caracara plancus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Leptotila verreauxi	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	mata	02/03/2016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Milvago chimango	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Milvago chimango	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Sporagra magellanica	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Caracara plancus	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	02/03/2016
Pygochelidon cyanoleuca	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	03/03/2016
Petrochelidon pyrrhonota	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	03/03/2016
Petrochelidon pyrrhonota	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	03/03/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	03/03/2016
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	03/03/2016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	mata	03/03/2016
Gnorimopsar chopi	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	13/06/2016
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	13/06/2016
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	13/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	13/06/2016
Colaptes campestris	Aéreo	Visual	439172.23	7040416.38	campo	13/06/2016
Gnorimopsar chopi	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Theristicus caudatus	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Anas georgica	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Alopochelidon fucata	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Syrigma sibilatrix	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444995.97	7043996.12	campo	14/06/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	14/06/2016
Milvago chimachima	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	14/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	14/06/2016
Sicalis luteola	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	14/06/2016
Sicalis luteola	Aéreo	Visual	444371.87	7036765.17	campo	14/06/2016
Pyrrhura frontalis	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Coragyps atratus	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Megaceryle torquata	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Amazona vinacea	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Gnorimopsar chopi	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Pyrrhura frontalis	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Zenaida auriculata	Aéreo	Visual	448858.15	7022563.95	Mata	15/06/016
Pseudoleistes guirahuro	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Vanellus chilensis	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Rupornis magnirostris	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Cyanocorax caeruleus	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Theristicus caudatus	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	443717.56	7034180.08	Mata	16/06/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Patagioenas picazuro	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	16/06/2016
Theristicus caudatus	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	16/06/2016
Colaptes campestris	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	16/06/2016
Sicalis luteola	Aéreo	Visual	447272.57	7037934.71	campo	16/06/2016

MASTOFAUNA

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Dasyprocta azarae	Busca	Visual	442459	7034419	Floresta	20/07/2015
Leopardus sp.	Rastro	Visual	441808	7035348	Campo/Herbácio	20/07/2015
Mazama gouazoubira	Rastro	Visual	447566	7034375	Floresta	20/07/2015
Dasypus novemcinctus	Toca	Visual	445746	7043339	Campo/Herbácio	20/07/2015
Lepus europaeus	Rastro	Visual	445349	7043575	Campo/Herbácio	20/07/2015
Didelphis albiventris	Busca	Visual	445186	7016218	Campo/Herbácio	19/07/2015
Mazama gouazoubira	Busca	Visual	448917	7052852	Floresta	19/07/2015
Conepatus chinga	Rastro	Visual	445344	7043581	Campo/Herbácio	20/07/2015
Lycalopex gymnocercus	Rastro	Visual	445350	7043575	Campo/Herbácio	20/07/2015
Coendou spinosus	Busca	Visual	447716	7031221	Campo/Herbácio	19/07/2015
Lepus europaeus	Busca	Visual	445942	7035338	Campo/Herbácio	21/07/2015
Hydrochaerus hydrochaeris	Fezes	Visual	442776	7033428	Campo/Herbácio	21/07/2015
Myocastor coypus	Busca	Visual	445162	7043752	Campo/Herbácio	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	20/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	20/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	20/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	20/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	20/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Roedor (cricetídeo)	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	21/07/2015
Roedor (cricetídeo)	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443440	7046150	Floresta	23/07/2015
Cuniculus paca	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	23/07/2015
Cuniculus paca	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	23/07/2015
Cuniculus paca	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	23/07/2015
Cuniculus paca	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	23/07/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	22/07/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	22/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	446663	7034188	Floresta	20/07/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445752	7043258	Floresta	20/07/2015
Didelphis sp.	Armadilha fotográfica	Visual	445752	7043258	Floresta	21/07/2015
Dasypus novemcinctus	Busca	Visual	445237	7015119	Floresta	30/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Dasypus novemcinctus	Busca	Visual	445124	7017275	Floresta	29/09/2015
Didelphis albiventris	Busca	Visual	447644	7030768	Campo/Herbácio	29/09/2015
Puma concolor	Rastro	Visual	443001	7031883	Campo/Herbácio	30/09/2015
Dasyprocta azarae	Busca	Visual	442737	7033317	Campo/Herbácio	29/09/2015
Myocastor coypus	Busca	Visual	445162	7043752	Floresta	28/09/2015
Mazama sp.	Rastro	Visual	443001	7031883	Campo/Herbácio	30/09/2015
Galictis cuja	Busca	Visual	448960	7022566	Floresta	29/09/2015
Hydrochaerus hydrochaeris	Busca	Visual	443785	7041595	Floresta	29/09/2015
Didelphis albiventris	Busca	Visual	446323	7023356	Floresta	01/10/2015
Cerdocyon thous	Busca	Visual	446483	7023841	Campo/Herbácio	01/10/2015
Mazama gouazoubira	Busca	Visual	443344	7034072	Floresta	30/09/2015
Lepus europaeus	Busca	Visual	443716	7034639	Campo/Herbácio	01/10/2015
Cavia sp.	Busca	Visual	443778	7041608	Campo/Herbácio	29/09/2015
Didelphis albiventris	Busca	Visual	445123	7016225	Campo/Herbácio	29/09/2015
Monodelphis dimidiata	Armadilhas de captura viva	captura	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	30/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	30/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	30/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	448018	7032869	Floresta	30/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	29/09/2015
Procyon cancrivorus	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Campo/Herbácio	29/09/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	01/10/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	01/10/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	01/10/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	02/10/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	02/10/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	02/10/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	02/10/2015
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	445893	7043656	Floresta	02/10/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446663	7034188	Floresta	02/10/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	29/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Floresta	30/09/2015
Nasua nasua	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Campo/Herbácio	01/10/2015
Nasua nasua	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Campo/Herbácio	01/10/2015
Cerdocyon thous	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Campo/Herbácio	01/10/2015
Cerdocyon thous	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Campo/Herbácio	01/10/2015
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Campo/Herbácio	01/10/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Didelphis albiventris	Armadilha fotográfica	Visual	446765	7033967	Campo/Herbácio	01/10/2015
Oxymycterus cf. *nasutus*	Armadilhas de captura viva	captura	443427	7046058	Floresta	31/06/2016
Hydrochaerus hydrochaeris	Busca	Rastro	443898	7045566	Campo/Herbácio	30/05/2016
Mazama gouazoubira	Busca	Rastro	442548	7035710	Reflorestamento	30/05/2016
Lepus europaeus	Busca	Visual	446610	7035475	Campo/Herbácio	29/05/2016
Lepus europaeus	Busca	Visual	443388	7034912	Campo/Herbácio	30/05/2016
Galictis cuja	Busca	Visual	447202	7027516	Campo/Herbácio	30/05/2016
Cerdocyon thous	Busca	Rastro	445324	7043517	Campo/Herbácio	31/05/2016
Myocastor coypus	Busca	Visual	445640	7043239	Campo/Herbácio	31/05/2016
Dasypus novemcinctus	Busca	Rastro	445716	7043300	Floresta	31/05/2016
Didelphis albiventris	Busca	Visual	445142	7015976	Floresta	29/05/2016
Sapajus nigritus	Busca	Visual	448662	7022237	Floresta	01/06/2016
Oxymycterus cf. *nasutus*	Armadilhas de captura viva	captura	443427	7046058	Floresta	01/06/2016
Sooretamys angouya	Armadilhas de captura viva	captura	443427	7046058	Floresta	01/06/2016
Cavia sp.	Busca	Visual	446487	7036871	Campo/Herbácio	01/06/2016
Procyon cancrivorus	Busca	Rastro	449425	7021899	Floresta	01/06/2016
Puma concolor	Busca	Rastro	449425	7021899	Floresta	01/06/2016
Oligoryzomys nigripes	Busca	captura	448003	7022898	Floresta	01/06/2016
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443455	7046176	Floresta	30/05/2016
Dasyprocta azarae	Armadilha fotográfica	Visual	443455	7046176	Floresta	30/05/2016
Leopardus guttulus	Armadilha fotográfica	Visual	446638	7034190	Floresta	30/05/2016
Leopardus guttulus	Armadilha fotográfica	Visual	446638	7034190	Floresta	01/06/2016

HERPETOFAUNA

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Rhinella icterica	Procura visual	Visual	445603	7043290	Campo	21/07/2015
Rhinella icterica	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Rhinella icterica	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Rhinella icterica	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Rhinella icterica	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Rhinella icterica	Procura visual	Visual	445966	7043454	Campo	31/05/2016
Rhinella icterica	Procura visual	Visual	446968	7034263	Campo	01/06/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445154	7043747	Campo	20/07/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	29/02/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	29/02/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	29/02/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	29/02/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Dendropsophus minutus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Hypsiboas leptolineatus	Procura visual	Visual	444381	7036782	Campo	30/09/2015
Hypsiboas leptolineatus	Procura visual	Visual	444381	7036782	Campo	30/09/2015
Hypsiboas leptolineatus	Procura visual	Visual	444381	7036782	Campo	30/09/2015
Pseudis cardosoi	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445154	7043747	Campo	20/07/2015
Scinax aromothyella	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax aromothyella	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax aromothyella	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax aromothyella	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax aromothyella	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax granulatus	Procura visual	Visual	445492	7043380	Campo	23/07/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Scinax granullatus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax perereca	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446028	7043384	Campo	31/05/2016
Scinax squalirostris	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446028	7043384	Campo	31/05/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Sphaenorhynchus surdus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Leptodactylus latrans	Procura visual	Visual	445220	7043704	Campo	21/07/2015
Leptodactylus latrans	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Leptodactylus latrans	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Leptodactylus latrans	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Leptodactylus latrans	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Leptodactylus latrans	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Leptodactylus latrans	Procura visual	Visual	445548	7043340	Campo	02/03/2016
Leptodactylus latrans	Procura visual	Visual	445548	7043340	Campo	02/03/2016
Leptodactylus latrans	Procura visual	Visual	442942	7030171	Floresta	31/05/2016
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus cuvieri	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus cuvieri	Procura visual	Visual	445492	7043380	Campo	02/03/2016
Physalaemus cuvieri	Procura visual	Visual	445980	7043457	Campo	31/05/2016
Physalaemus cuvieri	Procura visual	Visual	445980	7043457	Campo	31/05/2016
Physalaemus cuvieri	Procura visual	Visual	445980	7043457	Campo	31/05/2016
Physalaemus cuvieri	Procura visual	Visual	445517	7043370	Campo	01/06/2016
Physalaemus cuvieri	Procura visual	Visual	445448	7043413	Campo	01/06/2016
Physalaemus cuvieri	Procura visual	Visual	445479	7043390	Campo	01/06/2016
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	443091	7035073	Silvicultura	28/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	444090	7044324	Campo	30/09/2015
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	29/02/2016

TABELA DE DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO DE FAUNA DO COMPLEXO EÓLICO DO CONTESTADO						
Espécie	**Método**	**Forma de registro**	**Easting (22J)**	**Northing (22J)**	**Habitat**	**Data**
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	29/02/2016
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Physalaemus aff. *gracilis*	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445646	7043245	Campo	02/03/2016
Odontophrynus americanus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	446787	7035501	Campo	28/09/2015
Lithobates catesbeianus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445064	7017088	Floresta	29/09/2015
Lithobates catesbeianus	Procura auditiva e visual em sítios de reprodução	Auditivo/Visual	445064	7017088	Floresta	29/09/2015
Salvator merianae	Encontros ocasionais	Visual	444851	7039803	Silvicultura	02/10/2015
Salvator merianae	Encontros ocasionais	Visual	444227	7044255	Campo	29/02/2016
Salvator merianae	Encontros ocasionais	Visual	443406	7029639	Campo	03/03/2016
Salvator merianae	Encontros ocasionais	Visual	443406	7029639	Campo	03/03/2016
Ophiodes fragilis	Encontros ocasionais	Visual	442861	7030155	Floresta	03/03/2016
Amphisbaena trachura	Procura visual	Visual	445548	7043340	Campo	29/09/2015
Erythrolamprus poecilogyrus	Procura visual	Visual	445546	7043345	Campo	02/03/2016
Oxyrhopus rhombifer	Procura visual	Visual	445492	7043380	Campo	23/07/2015
Tomodon dorsatus	Encontros ocasionais	Visual	448905	7022521	Floresta	29/09/2015
Tomodon dorsatus	Encontros ocasionais	Visual	448252	7022920	Silvicultura	01/10/2015